

S y s t e m

der

H i s t o l o g i e

von

Carl Friedrich Heusinger.

Erster Theil.

H i s t o g r a p h i e.

Zweites Heft. Bildungsgewebe. Horngewebe.

Mit Vier Kupfertafeln.

Eisenach, 1823.

bei Johann Friedrich Bärecke.

Mit 2^{ten} Luth. u. d. M.

„Nicht die Wahrheit, in deren Besitz irgend ein Mensch ist, oder zu seyn vermeint, sondern
„die aufrichtige Mühe, die er angewandt hat, hinter die Wahrheit zu kommen, macht den Werth
„des Menschen. Denn nicht durch den Besitz, sondern durch die Nachforschung der Wahrheit,
„vermehrten sich seine Kräfte, worin allein seine immer wachsende Vollkommenheit besteht. Der
„Besitz macht ruhig, träge, stolz. — Wenn Gott in seiner Rechten alle Wahrheit, und in seiner
„Linken den einzigen immer regen Trieb nach Wahrheit, obschon mit dem Zusatze, mich immer
„und ewig zu irren, verschlossen hielte, und spräche zu mir: wähle! Ich fiel ihm mit Demuth
„in seine Linke, und sagte: Vater gib, die reine Wahrheit ist ja doch nur für Dich allein!“

I.

D A S B I L D U N G S G E W E B E

(*tela formativa*).

F e t t . S e r u m . B l u t .

DAS BILDUNGSGEWERB

(Geld-Verwaltung)

Verlag von J. B. Neumann

I.

Das Bildungsgewebe.

S y n o n y m e:

Corpus cribrosum bei mehrern ältern Anatomen. — Tela cellulosa bei Haller und vielen andern Anatomen und Physiologen. — Tissu cellulaire bei Bichat und den mehrsten (auch neuern) Französischen Anatomen und Physiologen. — Zellgewebe bei Rudolphi und den mehrsten Deutschen Anatomen. — Tissu muqueux bei Borden. — Tela mucosa bei Blumenbach. — Schleimgewebe bei Meckel und mehrern neuern Deutschen Anatomen. — Unförmlicher Stoff bei Autenrieth. — Breistoff, auch an manchen Stellen Massa non injectibilis bei Prochaska. — Urthierstoff bei Döllinger.

S c h r i f t e n:

C. A. a Bergen diss. in. de membrana cellulosa. Francof. ad Viadr. 1732. 4. Recus. in Halleri Collect. diss. anat. Vol. III. N. 6.

o. D. Chr. Schobinger d. i. de telae cellulosa in fabrica corp. humani dignitate. Gottin-
gae. 1748.

o. Fr. Thierry diss. ergo in celluloso textu frequentius morbi et morborum curationes. Pa-
risiis. 1749. 4.

Haller Elementa Physiologiae. Vol. I. p. 9. (1757).

W. Hunter Remarks on the cellular membrane and some of its diseases. In: Medical Obser-
vations and Inquiries by a Society of Physicians in London. Vol. II. (1762) p. 26.

Th. Borden Recherches sur le tissu muqueux. à Paris. 1767. 12. — Ist mehrmals aufgelegt;
in das Deutsche übersetzt. Wien und Leipzig. 1772. 8. — Abgedruckt in: Oeuvres de Bor-
den ed. Richerand. à Paris. 1818. Vol. II. pag. 735—796.

o. J. Abadie (Fouquet) diss. de corpore cribroso Hippocratis seu de textu mucoso Borden-
vii. Monspeliis. 1777. 4.

o. Gallandat Mémoire sur la méthode singulière de guerir plusieurs maladies par l'Emphy-
sème. In: Rozier Journal de Physique. Vol. XIV. p. 229.

C. F. Wolff de tela, quam dicunt, cellulosa observationes. In: Nov. Act. Ac. scient. Petrop. Tom. VI. 1788. p. 259. Auch Tom. VII. p. 278. und Tom. VIII. p. 269.

M. Detten Beitrag zu der Lehre von der Verrichtung des Zellgewebes. Münster. 1800. 8.

X. Bichat Anatomie générale (Erste Ausgabe 1801). éd. Maingault. Vol. I. p. 66. Deutsche Uebersetzung von Pfaff. B. I. p. 93.

K. A. Rudolphi Anatomie der Pflanzen. Berlin. 1807. 8. S. 25. — Dessen Grundriß der Physiologie. B. I. S. 72.

Lucae Anatomisch-physiologische Bemerkungen über den Zellstoff. In den Annalen der Wetterauer Gesellschaft für die Naturkunde, Bd. II. (1810) S. 232.

J. Fr. Meckel Handbuch der menschlichen Anatomie. Bd. I. (1815) S. 116.

G. R. Treviranus Ueber die organischen Elemente des thierischen Körpers. In: vermischte Schriften. Bd. I. (1816) S. 124.

Jules Cloquet Anatomie de l'homme etc. 1820. — Cah. I. p. 3.

Béclard Additions à l'anatomie générale de Bichat. p. 11.

Ganz richtig bemerkt Haller, daß man dieses Gewebe nach und nach an verschiedenen Stellen des Körpers entdeckt, und daher unter verschiedenen Namen beschrieben habe *). So beschrieb man die Fetthaut, die tunica dartos u. s. w.; Ruysch beschrieb das unter der Schleimhaut des Darmkanals liegende als eine eigenthümliche Haut; Douglas beschrieb das die äußere Fläche des Bauchfells bekleidende, Winslow das um die Brustfellsäcke und um die großen Gefäßstämme herum liegende: Alle diese Anatomen hatten aber eine falsche Ansicht von diesem Gewebe, indem sie sich nicht erinnerten, daß sie eine todte, geronnene Masse untersuchten, oder, weil sie ein unrichtiges, das Gewebe zerstörendes Verfahren (das Einblasen von Luft) zur Darstellung desselben anwandten.

Die Wichtigkeit, den Zusammenhang, und die allgemeine Verbreitung dieses Gewebes in dem Organismus erkannten aber wohl zuerst Haller, Bergen, Schobinger, Thierry, nur wurden sie durch das eben angeführte Verfahren bei seiner Darstellung zu einer ganz unrichtigen Vorstellung von demselben geleitet. Sie betrachteten nämlich dieses Gewebe als aus unzähligen Fäden und Blättchen bestehend, die sich durchkreuzten und eine zahllose Menge von Zellen bildeten. Unglücklicher Weise verfiel auch Bichat in denselben Irrthum, und seine Ansicht wurde, trotz der richtigen Beschreibungen, die große Anatomen gegeben hatten, bald die allgemein herrschende, die vor kurzer Zeit noch Béclard in Frankreich verteidigte, an die die naturphilosophische Schule in Deutschland eine Menge verkehrter Ansichten knüpfte; man nahm ganz unrichtiger Weise eine Identität des vegetabilischen und des thierischen Zellgewebes an, eine Meinung, die auch noch Lucae in seiner freilich von Unrichtigkeiten wimmelnden Abhandlung in Schutz nimmt.

Und doch hatte schon Borden das Bildungsgewebe vollkommen richtig erkannt und beschrieben **), und der große C. F. Wolff beginnt seine Abhandlung damit, daß er sagt, er

*) Elementa Physiologiae. Vol. I. p. 9.

**) Man giebt sich so selten die Mühe, einen älteren Schriftsteller nachzulesen, daß ich mich nicht enthalten kann, wenigstens einige Worte des geistreichen Mannes hier anzuführen: „L'organe cellulaire, connu

habe die von den Anatomen beschriebenen Zellen und Räume nun seit 30 Jahren vergebens gesucht *). Prochaska **) und Autenrieth ***) erkannten das Bildungsgewebe wenigstens theilweis richtig, und Blumenbach erklärte sich schon früh †) für Wolffs Ansicht; aber Bichats Irrthümer verdrängten die Wahrheit noch eine Zeit lang. Rudolphi ††) machte vorzüglich zuerst auf den grossen Unterschied zwischen dem starren Zellengewebe der Pflanzen, und dem weichen Bildungsgewebe der Thiere aufmerksam. J. F. Meckel erklärte sich nach eigenen Untersuchungen für die richtigere Ansicht C. F. Wolffs, eben so G. R. Treviranus, der sich nur bei seinen mikroskopischen Untersuchungen auf eine ähnliche Art, wie früher Fontana täuschte. So wurde in Deutschland die richtigere Kenntniss des Bildungsgewebes, ohne welche an gar keine Histologie zu denken ist, allgemein verbreitet, während man in England und Italien der Haller-Bichatschen Ansicht noch zugethan scheint, so wie im Allge-

sous le nom de corps ou de substance cellulaire, est de toutes les parties du corps, la plus étendue et celle qui a le plus d'usage; elle nourrit tous les organes, elle en fait la base, elle les lie les uns aux autres, et favorise ou entretient leurs rapports. “

„Il est bien difficile de trouver un ordre exact, pour décrire et détailler tout ce qui concerne cette importante partie; elle forme un vrai labyrinthe, où il ne paroît pas possible de distinguer la fin du commencement, et où l'oeil de l'observateur se perd fort aisément. “

„En le considérant dans le plus petit faisceau de fibres qu'il soit possible d'examiner, on apperçoit en séparant ce faisceau de fibres, une sorte de bave ou de glue, dont les parties s'allongent jusqu'à un certain point, à proportion qu'on éloigne les fibres; cette colle forme le tissu cellulaire pris dans son origine, ou plutôt cette colle n'est qu'une portion de tissu cellulaire. “

„Elle paroît, étant examiné au microscope, un composé d'atomes ou de petits corps collés les uns aux autres, rangés sans nulle sorte de symétrie, plus ou moins mous, et plus ou moins transparens; elle est comparable à une gelée de viande, et ne semble différer que fort peu de ce que les chimistes appellent le corps muqueux - c'est pourquoi nous l'appellerons le tissu muqueux. “

„On ne peut, pour le suivre dans ses progrès et dans ses changemens, trouver rien de plus convenable que d'examiner ce qu'il est dans le fœtus le moins formé, et ce qu'il devient dans les adultes: c'est le seul moyen d'avoir une idée exacte des degrés dans lesquels il a passé depuis le moment de la naissance ou de la formation de l'enfant; ses premiers matériaux, c'est à dire la semence, pourroit même être regardée, à certains égards, comme une substance muqueuse ou cellulaire. “

„Le muscle d'un poulet n'est dans les premiers tems de l'incubation, qu'une espèce de bouillie, un corps mollasse, qui paroît homogène, et dans lequel on ne distingue ni fibres, ni vaisseaux, les fibres paroissent ensuite, ou du moins le total du muscle n'est plus aussi ressemblant à un morceau de pâte; ses parties se divisent, et viennent à se séparer les unes des autres; elles acquièrent une organisation plus évidente; enfin les fibres et les vaisseaux se montrent évidemment, et il reste dans leurs interstices de la substance gluante, plus ou moins ténace, qui est la vraie substance cellulaire. “

„On verra qu'en séparant deux fibres adossés l'une à l'autre, on développe ou plutôt on produit un nombre prodigieux de petits filamens muqueux, qui sont parallèles et qui laissent entre eux de petits espaces. “ u. s. w.

*) „Triginta fere anni sunt, ex quo quaerere coepi has cellas, natura formatas, et textum vel texturam, ut dicunt cellulosam. Nunquam aut cellas, aut textum reperi. Subcutaneam inquisivi substantiam, quae adipem continet, aut vacua a cute ad partes subiectas transit etc. — Ubique continuam, semifluidam, vel conglutinantem vel connectentem substantiam reperi, cellulosam nunquam vidi etc. “

**) Physiologie S. 19.

***) Physiologie Bd. I. S. 6.

†) S. dessen Institutiones Physiologicae.

††) Anatomie der Pflanzen S. 25.

meinen auch in Frankreich, wo sich nur Jules Cloquet in der neuesten Zeit ebenfalls für die Ansicht Wolffs und der Deutschen Anatomen erklärt hat.

Wie Bordeu, muß auch ich erklären, daßs ich mich in einer eigenen Verlegenheit befinde, indem ich eine Beschreibung dieses Gewebes geben soll, besonders ohne in das Gebiet der Histonomie hinüberzustreifen.

Mit Ausnahme des Horngewebes (welches wohl selbst ein modificirtes Bildungsgewebe ist) durchdringt das Bildungsgewebe alle andern Gewebe des Körpers; in allen werden wir es als einen Bestandtheil wieder finden; alle erhalten überdies noch eine Hülle von dem Bildungsgewebe; es dringt in das Innere der Muskeln, der Knochen, der Eingeweide, wie wir in der Folge bei der Abhandlung dieser Gewebe sehen werden; aber es umgiebt auch einen jeden Muskel, einen jeden Knochen, ein jedes Eingeweide auswendig mit einer Schicht, und bildet gleichsam eine eigene Atmosphäre um ein jedes Organ, so, daßs jedoch das Bildungsgewebe des ganzen Körpers mit einander im Zusammenhange steht *).

Je einfacher ein Thier ist, je tiefer es steht, desto weniger sind im Allgemeinen differente Gewebe angeschossen, in desto größerer Menge, und desto reiner pflegt das Bildungsgewebe vorhanden zu seyn; je zusammengesetzter dagegen der Thierkörper ist, also in den oberen Thierklassen, desto mehr wird das Bildungsgewebe von andern Geweben verdrängt, desto mehr ist es mit andern Geweben vermischt, und desto schwerer ist es, dasselbe rein darzustellen.

Der Mensch.

Nur das umhüllende (atmosphärische) Bildungsgewebe läßt sich mit Leichtigkeit untersuchen, namentlich dasjenige, welches die größeren Gefäßstämme umhüllt, welches die sogenannte Zellhaut des Darmkanals bildet, und besonders das zwischen den Muskeln liegende, und die einzelnen Muskeln umhüllende.

Während des Lebens erscheint es als ein weicher, halbflüssiger, graulichter, sehr dehnbarer Stoff, der sich leicht in Fäden ziehen läßt. Sobald aber Luft oder Wasser länger auf dasselbe eingewirkt haben, erstarrt es in ein unregelmäßig flockigtes und faserigtes Gewebe,

*) Die Nachweisung dieses Zusammenhangs, und der Verbreitung des Bildungsgewebes in dem Körper gehört mehr in die Morphologie; für den menschlichen Körper kann „Meckels Handbuch der menschlichen Anatomie.“ Bd. I, S. 116 u. s. w. nachgelesen werden.

Der Körper des Thiers ist nach außen mit einer Schicht von Horngewebe umgeben (nur den allerniedersten Thieren, den Infusorien, fehlt diese vielleicht noch ganz), unter dieser Schicht bildet aber eigentlich das Bildungsgewebe eine weiche Form, in welche alle andern Gewebe gleichsam eingesenkt sind, in der alle andern Gewebe schweben, aus der alle Gewebe fortwährend entstehen; wie man sie bei der ersten Entstehung des Körpers ganz offenbar aus ihr anschauen sieht.

Doch kann man sich auch lange nach dem Tode noch von seinen Eigenschaften überzeugen. Man wähle zwei Muskeln, zwischen denen man eine Masse von Bildungsgewebe liegen sieht, entferne beide von einander, wo man denn bemerken wird, daß sich das zwischen ihnen liegende Bildungsgewebe in Fäden zieht, nähert man die Muskeln einander wieder, so verschwinden auch die Fäden wieder, und man hat wieder eine homogene Masse vor sich; zieht man die Muskeln nochmals von einander, so entstehen neue Fäden von ganz anderer Gestalt und Stärke, als wie die früheren; dieses Verfahren kann man mehrmals wiederholen, bis endlich das Bildungsgewebe erstarrt, und nun wahre Fäden und Blättchen darstellt *). Geräth etwas Luft in das zähe Bildungsgewebe, so bildet sie Blasen darin, man kann diese Blasen dann mit dem Finger hin und herschieben, eine grössere Blase in mehrere kleinere theilen, und mehrere wieder in eine vereinigen; läßt man das Bildungsgewebe mit diesen Luftblasen trocknen, was sehr bald geschieht, so stellen diese zellige Räume dar. Nichts ist aber leichter, als das Bildungsgewebe eines Theils oder des ganzen Körpers, durch Einblasen von Luft in eine solche blasigte Masse, wie Seifengischt zu verwandeln **). Dieses Aufblasen kann auch während des Lebens, ohne Nachtheil für die Gesundheit geschehen, die Luft verschwindet wieder aus ihm.

Das Bildungsgewebe nimmt die Feuchtigkeit der Luft, und lauwarmes Wasser, mit dem es in Berührung gebracht wird, begierig in sich auf und schwillt davon auf; dieses erfolgt auch durch die Oberhaut hindurch, sowohl während des Lebens, als nach dem Tode. Die Wirkung warmer Bähungen und Umschläge beruht vorzüglich auf dieser Eigenschaft des Bildungsgewebes.

Unter dem Mikroskop erblickt man schon bei einer mäßigen Vergrößerung das Bildungsgewebe aus lauter rundlichen Körperchen oder Kügelchen bestehend; die Kügelchen scheinen aber viel grösser, als wie die Blutkügelchen. Um sich hiervon zu überzeugen, nehme man zwei Muskeln, die durch eine Schicht von Bildungsgewebe mit einander vereinigt werden, oder auch nur einen Muskel, dessen Bündel mit dickeren Schichten von Bildungsgewebe umgeben sind, man schneide mit einem scharfen Messer eine dünne Scheibe von den Muskeln und dem Bildungsgewebe zugleich ab, und bringe nun die Scheibe unter das Mikroskop, man wird das Bildungsgewebe aus lauter runden Körnern bestehen sehen, es zeigen sich weder

*) Wolff hat dieses Verfahren, das Bildungsgewebe zu zeigen, abzubilden versucht, aber freilich sieht man an seinen Abbildungen nicht viel. S. „Nov. Act. Ac. Petrop. Tom. VI. Tab. VII.“ — Die Figuren sind nachgestochen in „Allmer diss. in. sist. Disquisitionem anatomicam pinguedinis animalis. Ienae. 1823. 4.“ fig. A und B.

**) Dieses zellige Wesen ist oft unter dem Namen der Zellhäute, namentlich aus dem Darmkanal abgebildet.

gewundene Cylinder, wie sie Fontana *) abbildet, noch Stäbchen, wie sie G. R. Treviranus **) gefunden haben will; ich glaube, daß diese Stäbchen und Cylinder in der Regel nur Produkte des Gerinnens, oder eines Ziehens sind, wenn man das Bildungsgewebe ganz allein unter das Mikroskop bringen will. Am besten beobachtet man aber vielleicht das Bildungsgewebe in den durchsichtigen Theilen mancher Thiere, z. B. in dem Schwanze der Frosch- und Triton-Larven, wo man ebenfalls das Bildungsgewebe aus rundlichen Körnern bestehen sieht, die viel größer sind, als die Blutkörper, die sich in ihm bewegen.

Indessen ist das Bildungsgewebe keineswegs an allen Stellen des Körpers von gleicher Beschaffenheit, sondern es ist, wie wir in der Folge sehen werden, in den verschiedenen Geweben des Körpers sehr verschieden modificirt, an manchen Stellen ist es sehr weich und zart, fast flüssig, an andern wird es viel dichter und fester, und an andern geht es in Fasern, in Faserhäute über ***).

In Wasser gebracht gerinnt das Bildungsgewebe ebenfalls, und fault später, als viele andere Gewebe. Beim Kochen in Wasser zieht es sich zusammen, gerinnt, wird fest, und ist im weich gekochten Fleisch oft noch ganz deutlich zu erkennen, durch längeres Kochen wird es aber erweicht und geht in Gallerte über.

S ä u g t h i e r e.

Im Allgemeinen unterscheidet sich das Bildungsgewebe der Säugethiere nicht von dem des Menschen. Doch scheinen manche Säugethiergattungen, vielleicht selbst Familien viel mehr Bildungsgewebe zu enthalten, als andere. Besonders die sehr zum Fettwerden geneigten Gattungen, wie das Schwein u. s. w. enthalten dessen sehr viel †).

V ö g e l.

Auch in der Classe der Vögel unterscheidet sich das Bildungsgewebe in seinen Eigenschaften nicht von dem des Menschen.

Im Allgemeinen dürfte indessen der Körper des Vogels weniger Bildungsgewebe enthalten, als der der Säugethiere, vorzüglich in den höher stehenden Familien,

*) „Traité sur le venin de la vipère.“ Vol. II. p. 235. Tab. V. fig. 14.

**) „Vermischte Schriften.“ B. I. p. 125. Tab. XIV. fig. 74.

***) Geschlechts- und Alters-Verschiedenheiten suche man für das Bildungsgewebe, wie für alle andern Gewebe, in dem zweiten Theile dieser Schrift, in der Histogenie.

†) Enthalten vielleicht die tiefer stehenden Gattungen mehr Bildungsgewebe, als die ausgebildeteren, höher stehenden? Es scheint so. Dagegen glaube ich nicht, daß man mit Haller und Blumenbach annehmen könne, das menschliche Bildungsgewebe sey weicher, als das der Thiere.

wie in den Raubvögeln; dagegen enthalten die tiefer stehenden Familien, wie z. B. die Wasservögel, wie es scheint, wieder mehr Bildungsgewebe, als die höher stehenden. Doch gebe ich gern zu, daß man sich bei diesen Vergleichen leicht täuschen könne.

A m p h i b i e n.

Im Allgemeinen enthält der Körper der Amphibien verhältnißmäßig eine sehr viel größere Menge von Bildungsgewebe, als der der Säugthiere und Vögel, besonders gilt dieses wieder von den Cheloniern und Batrachiern, in etwas geringerem Grade von den Ophidiern und Sauriern.

F i s c h e.

Noch viel mehr nimmt die Masse des Bildungsgewebes in dem Körper der Fische zu, alle andern Gewebe treten schon gegen dasselbe zurück, die Muskeln z. B. enthalten wenige Fasern und sehr vieles Bildungsgewebe, und sind mit dicken Atmosphären von Bildungsgewebe umgeben.

In den Fischen ist auch das Bildungsgewebe besonders einfach und zur mikroskopischen Untersuchung passend.

Wirbellose Thiere.

In den Crustaceen darf man wohl die gallertartige Masse, die sich um den Darmkanal und zwischen den Eingeweiden findet, für ein Bildungsgewebe halten. Um die Muskeln nimmt das Bildungsgewebe nicht so sehr zu im Verhältniß zu den Fasern.

In den Insekten und Arachniden kann man wohl den sogenannten Fettkörper als ein mit Fett gefülltes Bildungsgewebe betrachten.

In den Cephalopoden, Cirripeden und Mollusken findet sich eine sehr große Masse von dünnem Bildungsgewebe, welches zum Theil fast flüssig ist; die Muskeln scheinen in manchen Schnecken im Bildungsgewebe zu schwimmen.

Dasselbe gilt von den Anneliden.

In den Strahlthieren zeigen sich die Haut und andere Theile so weich, daß man sie kaum für etwas Anderes, als Bildungsgewebe halten kann.

In den Protozoen aber endlich besteht fast der ganze Körper aus einem Bildungsgewebe; denn in den Akalephen lassen sich schon wenige andere Theile in dem Leibe unterscheiden; in den Polypen und Räderthieren besteht der Leib nur aus einem Bildungsgewebe, in dem eine Körperhöhle ausgegraben ist. In den Infusorien sehen wir Massen von Bildungsgewebe, in einem fortwährenden Streben, sich eine Körperhöhle, einen Darm oder ein Gefäß zu bilden. Das Parenchym dieser Thiere zeigt sich bei der mikroskopischen Untersuchung ganz dem Bildungsge-

webe der höhern Thiere ähnlich. Auch liefern Medusen bei der chemischen Analyse eine dünne Gallerte, wie das Bildungsgewebe der höhern Thiere auch aus der unter dem Namen der Gallerte bekannten Modification des Eistoffes besteht *).

A n h a n g.

In dem Bildungsgewebe sind sehr allgemein zwei Substanzen enthalten, die ich daher hier auch mit abhandeln muß; nämlich Serum und Fett. Bekanntlich findet sich an manchen Stellen beständig Serum, und nie Fett, an andern immer Fett in dem Bildungsgewebe. Dieses näher anzugeben, bleibt der Anatomie überlassen.

1. S e r u m.

So wie das Bildungsgewebe aller Thiere sich leicht mit einer grossen Menge von Wasser durchdringt, besonders, wenn dasselbe lauwarm ist, und welches dann künstliche Canäle und Zellen in demselben bildet, die verschwinden, sobald das Wasser verschwunden ist; so enthält auch das Bildungsgewebe aller Thiere eine dünne, sehr wässerigte, wenig Eistoff enthaltende Flüssigkeit, die den Namen Serum führt. Wo sie in dem Bildungsgewebe in gröfserer Menge angehäuft ist, unterscheidet man sie unter dem Mikroskop leicht als dünnere, durchsichtigere Tröpfchen. Man nimmt an, und wohl nicht ohne Grund, dafs es in Hinsicht seiner chemischen Bestandtheile der in den Höhlen der serösen Häute abgesonderten Flüssigkeit sehr nahe komme **).

Wo sich das Serum in gröfserer Menge ansammelt, da dringt es durch Wege, die es sich bahnt, nach den tieferen Stellen des Bildungsgewebes herab, oder es wandert, wie fremde, in das Bildungsgewebe gelangte, Gegenstände ***).

*) S. Analyse des Bildungsgewebes von Fourcroy (Système des connoissances chimique. Tom. IX p. 225) und von John (Chemisches Laboratorium Bd. I. S. 429). Der erstere fand es fast ganz aus Gallerte bestehend; der letztere fand: Sehr viel Gallerte, wenig Faserstoff (?), phosphorsauren Kalk und phosphorsaures Natrum.

**) Vergl. über die krankhafte Ansammlung dieser Flüssigkeit die krankhafte Histogenie. Die durch die Wirkung blasenziehender Mittel erhaltene Flüssigkeit analysirte Margueron („Annales de Chimie Tom. XIV. p. 225“) aus mehreren Individuen, er fand: Eistoff 36; salzsaures Natrum 4; phosphorsauren Kalk 2; Wasser 156.

***) Ueber das Verhalten des Bildungsgewebes gegen diese Gegenstände s. die krankhafte Histogenie.

2. F e t t.

S c h r i f t e n:

- M. Malpighi de omento, pinguedine et adiposis ductibus. In eiusd. Epist. anatom. Londin. 1686. p. 33.
- Duverney de la structure et du sentiment de la moelle. In „Memoires de l'Academie royale des Sciences de Paris.“ A. 1700 ed. in 8^{vo} p. 284.
- Hunauld sur la graisse. „Memoires de l'Acad. royale des Sciences.“ A. 1732. ed. in 8^{vo} p. 38.
- Perrault Essays de Physique. Tom. III. p. 294.
- Grützmacher de medulla ossium. Lipsiae. 1748. 4. c. tab. aen. (Recus. in Halleri Collect. diss. an. Vol. VI.)
- A. Haller Elementa Physiologiae. Tom. I. p. 25.
- o. Grauwen Diss. de pinguedine. Harderovic. 1767.
- o. I. H. Bacchiene Diss. de adipe humano. Ultraiecti. 1774.
- Lorry sur la graisse dans le corps humain. „Memoires de la Société royale de medecine.“ A. 1779. p. 79. Deutsch von Lindemann. Berlin. 1797.
- W. Hunter Remarks on the cellular membrane. „London Medical Observations and Inquiries. Vol. II. p. 26.
- F. Fontana Traité sur le venin de la vipère. Tom. II. (Florence 1781) p. 256. und Tab. VIII. Abbildung.
- W. X. Iansen pinguedinis animalis consideratio physiologica et pathologica. Lugd. Bat. 1784. 8. — Uebersetzt von Jonas. Halle. 1786. 8.
- C. F. Wolff in Nov. Act. Acad. scient. Petropol. Vol. VII. (1789). p. 278. de adipe. c. figg.
- o. (N. Riegels) de usu glandularum suprarenalium, nec non de origine adipis. Hafniae. 1790. 4.
- A. Monro Icones et Descriptiones bursarum mucosarum corp. hum. (Edinburg. 1788) ed. Rosenmüller. Lipsiae. 1799. Tab. XIV. Abbildungen des menschlichen Fetts.
- Readhead diss. de adipe. Edinburg. 1789. 8. (Recus. in Tabors Auszügen aus chir. Streitschriften B. I.)
- Chr. Th. Reussing de pinguedine sana et morbosa. Diss. Ienae. 1791.
- o. Roose physiologische Untersuchungen. Braunschweig. 1796. p. 94.
- X. Bichat Anat. générale, ed. Maingault. Tom. I. p. 96.
- Virey Art. Graisse. Dictionnaire des Sciences medic.
- Béclard Additions à l'anatomie générale de Bichat. Paris. 1821. p. 11.
- Prodromo della grande Notomia di Mascagni ed. Antommarchi. Firenze. 1819. Tab. I. fig. 2 und 3. Abbild. des menschl. Fetts.
- Jules Cloquet Anatomie de l'homme. tab. I.
- C. H. E. Allmer diss. in. sistens disquis. anatomic. pinguedinis animalis. Ienae. 1823. c. tab. aen. Enthält Nachstiche der Abbildungen des Fetts von Wolff, Grützmacher, Monro, Fontana, Swammerdam.

Die Gestalt der einzelnen Fetttheilchen ist so leicht zu erkennen, daß es nicht auffallen kann zu finden, daß sie in allen angeführten Abbildungen richtig dargestellt sind; dagegen hat man von den Umhüllungen und von der Lage der Fetttheilchen in dem Bildungsgewebe verschiedene Vorstellungen gehabt, die sich auf drei zurückführen lassen:

1. Viele Anatomen, welche sich das Bildungsgewebe aus lauter einzelnen Zellen bestehend dachten, wie Haller, Bichat u. s. w. glaubten, die Fetttheilchen wären in eben diesen Zellen enthalten. Sind nun aber jene Zellen nicht vorhanden, wie bewiesen worden ist, so kann natürlicher Weise auch das Fett nicht in ihnen enthalten seyn.

2. Die Beobachtung, daß die Fetttheilchen der Thiere, in welchen das Fett nach dem Tode gerinnt, mit einer dünnen Haut umgeben sind, und die Bemerkung, daß das Fett nicht, wie das Serum wandert, brachte mehrere Anatomen, an deren Spitze W. Hunter steht, auf die Meinung, daß das Fett in eigenthümlichen Fettzellen oder Fettbläschen enthalten sey, eine Meinung, die auch Anatomen angenommen haben, welche eine richtigere Ansicht von dem Bildungsgewebe hatten, z. B. Fontana, ganz vor kurzer Zeit noch Jules Cloquet, den Umstand, daß bei Verwundungen die Oeltröpfchen oder Fettkügelchen ausfließen, erklärte Béclard *), ein eifriger Verteidiger dieser Fettbläschen, aus einer Verwundung oder einem Aufschneiden dieser Zellchen. Indessen wandert das Fett in manchen Thieren, wie Robben, manchen Vögeln und Fischen allerdings, denn aus einem Einschnitte in den Körper läuft der größte Theil des Fettes aus. Man hätte nur eine Scheibe aus einem Fische, z. B. einem Aale, unter ein schwaches Vergrößerungsglas bringen dürfen, man würde bald gesehen haben, wie die flüssigen Fetttröpfchen nach gelindem Drücken ihre vermeintlichen Zellen verlassen und in dem Wasser herumschwimmen, während die Wände der Zellen zusammenkleben, wie das übrige Bildungsgewebe. Eben so irrt Béclard **), wenn er glaubt, die Fetttheilchen könnten an sich keine bestimmte Gestalt haben, wie man aus meiner folgenden Darstellung ersehen wird. Einige andere Beweisgründe Béclards wird man in der folgenden Darstellung ebenfalls entkräftet finden.

3. C. F. Wolff war dagegen wohl der Erste, der bestimmt behauptete, die Fettkügelchen oder Tröpfchen hätten keine eigene Haut, sondern sie wären in dem Bildungsgewebe auf dieselbe Art enthalten, wie die Luftblasen der in dasselbe geblasenen Luft. Seine Ansicht ist indessen, wie so vieles Wahre, Treffende, was er fand, lange unbeachtet geblieben.

M e n s c h.

Das menschliche Fett hat eine gelbe Farbe, doch ist es zuweilen heller, zuweilen dunkler, in jüngern Menschen ist es in der Regel heller, in ältern dunkler gefärbt; auch ist es wohl in der Regel im weiblichen Körper heller, als im männlichen; in phlegmatischen und sanguinischen ist es heller, als in melancholischen und besonders in cholerischen Menschen, in denen es oft sehr gelb ist; auch nach

*) „Additions à l'anatomie générale de Bichat.“ p. 12.

**) „Ce fluide ne sauroit avoir par lui-même de forme déterminée.“ a. a. O. p. 12.

den Menschen-Racen scheint ein Unterschied der Farbe Statt zu finden, denn mehrere Anatomen fanden es im Neger gelb, wie Bienenwachs *). Das Fett unter der Haut glaube ich in der Regel gelber gefunden zu haben, als das in innern Theilen enthaltene.

Im lebenden Körper ist das Fett so flüssig, daß es ausfließt, wenn die Räume des Bildungsgewebes, in denen es enthalten ist, zerschnitten werden. Nach Bichat ist das in der Bauchhöhle enthaltene viel dünnflüssiger, als das unter der Haut **); eine Bemerkung, die ich bei Vivisectionen in Thieren immer bestätigt fand.

Das Fett wird in rundlichen Massen von verschiedener Gröfse und Gestalt gelagert gefunden; diese rundlichen Massen sind mit Atmosphären von Bildungsgewebe umgeben, welches sich in nichts von dem übrigen Bildungsgewebe des Körpers unterscheidet. Nimmt man dieses Bildungsgewebe weg, so findet man die gröfsere Fettmasse wieder aus mehreren kleinern rundlichen Massen von sehr verschiedener Gröfse bestehend, deren jede mit einer Schicht von Bildungsgewebe umgeben ist. Bringt man diese kleinen Massen unter das Mikroskop, so sieht man sie aus lauter kleinen runden Körperchen zusammengesetzt, die unter schwächern Vergrößerungen kugelrund erscheinen, bei Anwendung stärkerer Vergrößerungen aber eine ovale Gestalt zeigen ***). Ich finde diese Fettkörnchen weder in allen Körpern, noch an allen Stellen desselben Körpers von gleicher Gröfse, wie Wolff doch behauptet †); ich finde sehr oft kleine und grofse gemengt; wo sie sehr einzeln stehen, finde ich sie grofs (wohl $\frac{1}{300}$ bis $\frac{1}{400}$ Zoll im Durchmesser); dagegen finde ich in Klumpen, wo die Kügelchen sehr zusammengedrängt sind, oft sehr kleine zwischen den gröfseren, vorzüglich klein finde ich die dunkelgelben Fettkügelchen in der Substanz der Lederhaut (etwa $\frac{1}{800}$ Zoll im Durchmesser). Diese runden Fettkörperchen sind nicht homogen, sondern nur in der Mitte liegt Fett, welches rundum von einer dünnen Haut umgeben ist; diese Haut setzt sich in das Bildungsgewebe fort, und die einzelnen Fettkörperchen werden durch sie sehr fest mit

*) „Sömmerring über die körperliche Verschiedenheit des Negers vom Europäer.“ S. 43. — „Lawrence Lectures“ etc. p. 522.

**) „Anatomie générale“ — Vol. I. p. 102.

***) Monro a. a. O. Tab. XIV. fig. 19 und 20. — Fontana sur le venin de la vipère Tab. VIII. fig. 19 und 20. Alle vier Figuren sind nachgestochen bei Allmer a. a. O. fig. 3. 4. 5. 6. In der Fontanaschen Figur 19 (bei Allmer 5) sind drei solche Fettkörner noch mit einer gemeinschaftlichen Hülle von Bildungsgewebe umgeben, in der 20ten Figur (6 bei Allmer) ist Ein solches Körnchen aus der gemeinschaftlichen Hülle herausgenommen.

†) a. a. O. p. 288. Wolff glaubte, das menschliche Fett unterscheide sich von dem Fette des Ochsen durch die gleiche Gröfse der Bläschen, die auch er im Ochsenfett ungleich fand.

einander vereinigt, so daß ich es, in Thieren, immer sehr schwer fand, sie von einander unversehrt zu trennen, wenn das Fett noch flüssig war, wurde aber mit einer Nadel die Haut zerrissen, so floss das Fett aus, und die Haut fiel zu einem weichen Klümpchen zusammen, war dagegen das Fett geronnen, so gelang die Trennung der einzelnen Fettkörperchen viel leichter, die Haut war dann fest, wie das Fett. Es entsteht jetzt die Frage, ob diese Haut wirklich eine feste Haut sey, wie W. Hunter, Béclard u. a. behaupten, in denen das Fett, wie in einem eigenen Drüschchen abgesondert werde; oder ob diese Haut nur eine Schicht von Bildungsgewebe ist, die das Fetttröpfchen umhüllt, und die also aufhört eine Haut zu seyn, wenn das Fetttröpfchen verschwindet, wie Wolff, Meckel u. a. annehmen. Die ersteren führen als Gründe für ihre Meinung an:

- a. Das Fett, als eine weiche Masse, könne an sich keine bestimmte Gestalt haben, es bekomme diese durch das Fettgewebe.

Die runde Gestalt der Fettkörnchen erklärt sich aber leicht daher, daß das Fett dem Bildungsgewebe nicht adhärirt, die Centralattractionskraft überwiegt und daher runde Gestalten entstehen müssen.

- b. Daß das Fett nicht wandere, oder von den höher gelegenen Stellen des Bildungsgewebes nach tieferen herabsinke, wie das doch beim Serum, und andern im Bildungsgewebe enthaltenen Substanzen der Fall sey; man könne sich dieses nicht anders erklären, als dadurch, daß das Fett durch eigene, feste Fettzellchen zurückgehalten werde.

Allein das dünnflüssigere, weniger gerinnende Fett mancher Säugthiere, mehrerer Vögel und aller Fische wandert in der That. Da müßte man also annehmen, daß in manchen Thieren Fettzellen vorhanden wären, in andern nicht, eine gewiß ungereimte Annahme. Das nicht wandernde, und leichter gerinnende Fett des Menschen und vieler Thiere adhärirt wahrscheinlich dem Bildungsgewebe weniger, als das flüssigere anderer Thiere, in denen aber auch das Bildungsgewebe reichlicher und dünner ist.

- c. Daß es Stellen des Körpers gebe, welche immer Fett enthalten, während andere nie Fett enthalten; man könne sich das nicht anders erklären, als daß an den Stellen, welche nie Fett enthielten, kein Fettgewebe vorhanden sey.

Davon abgesehen, daß sich das Fettgewebe gar nicht darstellen läßt, wenn ein Theil gerade kein Fett enthält, können doch manche Theile, die zu denen gehören, welche sonst nie Fett enthalten, auf anomale Weise Fett aufnehmen, wenn nur ihre Verrichtung gestört ist; so nimmt der Hodensack, der sonst nie Fett enthält, Fett in Menge auf, wenn die Hoden daraus entfernt werden, nach der Castration; hier müßte sich also das Fettgewebe erzeugt haben. Das

Parénchym der Leber, der Muskeln kann in Fett umgewandelt werden, ohne daß Fettgewebe in ihnen vorhanden ist u. s. w.

d. Béclard *) führt noch folgenden Versuch an, um zu beweisen, daß die Haut der Fettbläschen eigenthümlich, und von dem Bildungsgewebe, oder seinem Zellgewebe, verschieden sey: „Man nehme ein Stück Fett und bringe es in Wasser von einer Temperatur, welche hinreicht, das Fett flüssig zu erhalten, ohne die Bläschen zu zerstören, es wird kein Tropfen ausfließen; oder man setze eine Fettmasse einer Sonnenhitze aus, in der das hunderttheilige Thermometer auf 40° steigt, das Fett ist dann vollkommen flüssig, aber kein Atom fließt aus.“

Allein die Berührung von Luft und Wasser, noch mehr eine höhere Temperatur reicht hin, das Bildungsgewebe zum Gerinnen zu bringen und die weiche Schicht von Bildungsgewebe in eine wahre Haut umzuwandeln.

Ich stimme daher Wolff und Meckel bei, und glaube, daß die Oeltröpfchen unmittelbar in das weiche Bildungsgewebe abgesetzt werden, welches eine Atmosphäre um sie bildet, wie um alle übrigen, festeren Theile des Körpers.

Das Knochenmark ist übrigens dem übrigen Fett ganz ähnlich, ja die Bläschen sind in ihm noch leichter zu unterscheiden, und noch deutlicher, wie die Beschreibung und die Abbildungen Grützachers auch schon beweisen **).

Das Knochenmark ist durchaus nur ein sehr dünnes Bildungsgewebe, in dem die Fetttröpfchen ganz eben so enthalten sind, wie in dem Unterhaut-Bildungsgewebe; in den schwammigen Knochen überwiegt mehr das dünne Bildungsgewebe, und es ist weniger Fett vorhanden, in den Röhrenknochen ist dagegen gewöhnlich mehr Fett angehäuft. In den letzteren liegt gewöhnlich an der innern Wand der Knochenröhre eine dickere Schicht von Bildungsgewebe, die fest mit dem Knochen verbunden ist ***), und gewöhnlich weniger Fett aufnimmt; sie setzt sich aber in das Innere der Markröhre fort und umhüllt nun alle Tröpfchen des Marks mit Atmosphären vom Bildungsgewebe. Die dickere Schicht vom Bildungsgewebe, die an der innern Wand des Knochens liegt, nennt man die Markhaut. Taucht man einen quer durchschnittenen Knochen in kochendes Wasser, so gerinnt das Bildungsge-

*) „Additions etc.“ p. 15.

**) a. a. O. Die Abbildungen sind nachgestochen in der Dissertation von Allmer fig. 1 und 2. — Bei der Abhandlung des Knochengewebes im nächsten Heft werde ich Abbildungen von Knochendurchschnitten geben, welche das Verhalten des Marks zum Knochen, und die Textur des Marks selbst erläutern werden.

***) Sie ist, wie wir bei der Abhandlung des Knochengewebes, und besonders in der Histogenie sehen werden, höchstwahrscheinlich eine Fortsetzung des Bildungsgewebes des Knochens selbst, und das Fett steht zu dem Mark-Bildungsgewebe wahrscheinlich in einer ähnlichen Beziehung, wie die Knochenerde zu dem Knochen-Bildungsgewebe.

webe des Markorgans und zieht sich zusammen, die Schicht vom Bildungsgewebe trennt sich dadurch von dem Knochen und stellt nun eine eigene Haut dar *).

S ä u g t h i e r e.

Die Lage des Fetts in dem Bildungsgewebe ist wie in dem Menschen. Die Fettkügelchen scheinen mir constant in manchen Thierarten gröfser, als in andern.

Die Farbe wechselt vom Schneeweissen bis in das ziemlich dunkle Gelb, nach den Thierarten, aber freilich besonders auch nach den genossenen Nahrungsmitteln **).

Eben so verschieden ist die Consistenz. Am härtesten kömmt es wohl in den Wallfischen auf dem Kopfe vor, und heifst dort Wallrath (Spermaceti); hart ist es auch in den Wiederkäuern, wo es Talg (Sebum) heifst; halb flüssig dagegen ist es in den Schweinen und in den Raubthieren, wo man es Schmalz (adeps) zu nennen pflegt; sehr flüssig und bei der gewöhnlichen Temperatur der Luft nicht gerinnend, auch wandernd, das heifst nach niedrigern Gegenden hinlaufend, z. B. bei den Bewegungen des Thiers ***), oder aus gemachten Wunden auslaufend findet es sich in den mehrsten Amphibien-Säugthieren und Fischitzthieren; das Fett des Borkenthiers (Rytina) macht nach Steller †) eine Ausnahme, und ist consistent. Jenes flüssige Fett nennt man gewöhnlich Thran.

V ö g e l.

In Hinsicht der Textur gleicht das Fett der Vögel dem der Säugthiere.

In Hinsicht der Farbe findet wieder derselbe Uebergang aus dem Weissen in das Citrongelbe statt. Ich glaube das Fett in sehr gefärbten, schwarzen, rothen, gelben Vögeln gewöhnlich sehr gelb gefunden zu haben.

Wenige Vögel haben ein consistentes Fett, die körnerfressenden möchten noch das consistenteste haben; dagegen ist es in vielen Wasservögeln vollkommen flüssig, so dafs es ebenfalls wandert und aus gemachten Wunden ziemlich vollkommen ausfließt.

A m p h i b i e n.

In allen Amphibien ist wohl das Fett flüssig. In unsern hieländischen Amphi-

*) Eigenthümliche, in besonderen Organen abgesonderte, Fette, werden bei der Beschreibung ihrer Organe erwähnt.

**) Ueber den Einfluß der Nahrungsmittel auf die verschiedene Bildung der Gewebe ist die Histogenie nachzusehen.

***) „Anson voyage round the world“ p. 124.

†) „De bestiis marinis. Nov. Act. Petropol.“ Tom. II. p. 328.

bien ist es gewöhnlich ungefärbt, dagegen soll es in den Schildkröten, die sich von Tangen nähren, eine grüne Farbe haben.

F i s c h e.

Wohl in allen Fischen, ohne Ausnahme, ist das Fett flüssig, und wandert, es fließt aus gemachten Einschnitten aus.

Fontana hat auch bereits bemerkt, daß sich die Fettbläschen in den Fischen anders verhielten, als in den Säugthieren, und, daß das Fett, bei einem Drucke auf die Bläschen, durch die Wände hindurchschwitze *).

Das Fett, welches das Gehirn umgiebt ist consistenter, zeigt aber die Textur des Fettes besonders schön, diese ist übrigens ganz so, wie sie oben aus dem Menschen beschrieben wurde.

M o l l u s k e n.

Im Allgemeinen findet man in den Mollusken wenig Fett.

Viele unsrer hieländischen Schnecken häufen, wenigstens während des Winterschlafs Fett in dem Unterleibe an.

Manche Muscheln geben wenigstens beim Kochen Fett; indessen will Poli nur in Solen Fett gefunden haben **).

C r u s t a c e e n.

In den Krebsen und Krabben findet sich nur wenig Fett in flüssigem Zustande unter der Schale.

A r a c h n i d e n.

In den Scorpionen und Spinnen findet sich ein aus weissen, graulichen oder röthlichen Kügelchen bestehende Masse um die Eingeweide herum, die man den Fettkörper nennt ***), die aber nach Untersuchungen von Treviranus aus Eistoff bestehen soll ****). Ich habe, wenn ich den Fettkörper der Kreuzspinne in lauwar-
mes Wasser brachte, Fetttröpfchen auf demselben schwimmen sehen.

*) a. a. O. p. 257.

**) „Poli Testac. utriusque Siciliae. Bivalv. p. 27.“ Er setzt noch hinzu: „nulla alia Mollusca testacea huiusmodi substantia instructa esse invenimus.“

***) „Treviranus über den innern Bau der Arachniden. Nürnberg. 1819. S. 28.“

****) „Treviranus vermischte Schriften. B. I. H. 1. S. 7.“

I n s e k t e n.

In den Insekten findet sich eine den Darmkanal umgebende Masse, zu welcher sich Tracheen begeben, und aus welcher die absondernden Gefäße entspringen, die schon lange den Namen des Fettkörpers führt. Malpighi glaubte auch bereits, daß Fett in demselben enthalten sey *). Swammerdam bewies ebenfalls durch Versuche, daß ein flüssiges Fett darin in Tröpfchen enthalten sey **). Auch Lyonnet sagt, der Fettkörper bestehe in der Weidenraupe aus Häuten, in denen eine Flüssigkeit enthalten sey, in der Oeltröpfchen schwämmen, und der größte Theil des Fettkörpers bestehe aus reinem Fett ***). Dagegen haben Ramdohr ****) und Treviranus †) später behauptet, es sey kein Fett, sondern der Fettkörper bestehe aus Eistoff, sey eine Art von Chylus. Ich habe den Fettkörper in vielen Insekten untersucht, und ihn nicht allein in verschiedenen Familien und Arten, sondern auch in Individuen einer und derselben Art an Quantität und Qualität sehr verschieden gefunden. Oft hat der in kleinen Bläschen eingeschlossene weisse Saft ganz das Ansehen von Milch, dann verhält er sich, auf Papier gestrichen, ganz wie Milch, und erwärmt kann man Fett aus ihm ausbraten; unter dem Mikroskop sieht er auch der Milch ähnlich, man unterscheidet sehr kleine Fetttröpfchen; aber gar oft findet man den Fettkörper aus größeren Fetttropfen bestehend, die in einer eiweißartigen Masse schwimmen, und wenn man den Fettkörper unter Wasser öffnet, auf die Oberfläche desselben gelangen.

In den Würmern scheint selten Fett vorzukommen, und den Portozoen fehlt es wohl ganz.

Chemische Beschaffenheit des Fettes.

Schon Lorry (in der oben angeführten Abhandlung) macht die Bemerkung, daß man das Pigment des Fettes durch Abwaschen von demselben trennen könne; auch haben in der That Braconnot und Chevreul bei ihren gleich anzuführenden Untersuchungen Pigmente in mehrern Fetten nachgewiesen, so wie wir im Folgenden sehen werden, daß viele thierische Pigmente mit Fetten innig verbun-

*) „De Bombycibus p. 21. In Opp. L. B. 1687. Vol. II.“

**) „Bibel der Natur. Leipzig. 1752. S. 130.“ Vergrößerte Abbildung des Fettkörpers aus *Geotrupes* Tab. XVII. fig. 9. u. 10. Nachgestochen bei Allmer a. a. O. fig. 7 u. 8.

***) „Lyonnet Traité anatomique de la chenille qui ronge le bois de saule. à la Haye. 1762. p. 106. Abgebildet Tab. V. fig. 1. fig. 5 u. 6.

****) „Abhandlung über die Verdauungswerkzeuge der Insekten.“ S. 63.

†) „Biologie. B. IV. S. 494.“

den sind *). Sehr bemerkenswerth ist es auch, daß Chevreul bei seinen Versuchen oft ein Pigment aus dem Fette sich bilden sah.

Die älteren Chemiker glaubten, in dem Fette eine eigene Säure gefunden zu haben, die sie die Fettsäure nannten **), Thenard zeigte, daß diese Säure nicht in dem frischen Fette vorhanden, sondern ein Produkt der Analyse sey, und aus Essigsäure, Salzsäure und brenzlichem Oel bestehe; dagegen glaubte er doch eine eigene Säure im Fett gefunden zu haben, die Berzelius für Benzoesäure hielt ***). Da aber Chevreul bei seinen Untersuchungen das frische Fett nie sauer reagirend fand; so ist es wohl wahrscheinlich, daß auch diese Säure ein Produkt der Analyse sey.

Die specifische Schwere des menschlichen Fettes soll sich zu der des Wassers verhalten, wie 1000:903 ****).

Die Verschiedenheit der Fettarten in Beziehung auf ihre grössere oder geringere Flüssigkeit war schon ein Gegenstand der Untersuchung für ältere Physiker. Musschenbroek †) und Jonas ††) haben Tabellen über die Schmelzbarkeit mehrerer Fette nach den Graden des Fahrenheit'schen Thermometers geliefert. Crell leitete die schwerere Schmelzbarkeit der Fette von einem grösseren Gehalte an Fettsäure her. Braconnot wies zuerst die wahre Ursache des verschiedenen Grades der Flüssigkeit der Fette nach, indem er zeigte, daß die vegetabilischen und thierischen Fette aus zweierlei Substanzen bestehen, nämlich einer festeren, Talg, und einer flüssigern, Oel; er presste das Fett bei einer Temperatur von Null und von 15° R. zwischen Löschpapier, der ölige Bestandtheil zog sich in dasselbe ein, und der Talg blieb in fester Gestalt zurück †††). Chevreul fand diese beiden Substanzen ebenfalls in den Fetten. Er schied sie, indem er das Fett in kochendem Alkohol auflöste, aus dem die festere Substanz beim Erkalten niederfällt, während die flüs-

*) S. unten den Abschnitt über die thierischen Pigmente. (Anhang zum Horngewebe.)

**) Nach Cartheuser, Segner, Knappe handelte besonders Crell weitläufig von der Fettsäure. S. dessen „Chemisches Journal. 1778. B. I. S. 110.“

***), „Uebersicht der Fortschritte und des gegenwärtigen Zustandes der thierischen Chemie. S. 39.“

****) Jonas a. a. O. S. 7.

†) „Introductio in hist. nat. T. II. p. 614.“

††) a. a. O. S. 5.

†††) „Annales de Chimie. Vol. XCIII. p. 257.“

sige aufgelöst bleibt. Die festere Substanz, welche Chevreul Stearine nennt, schmilzt erst bei 40° C., während die flüssigere Substanz schon bei 15° C. schmilzt. Die verschiedene Consistenz der Fette hängt von dem verschiedenen Verhältniß ab, in dem diese beiden Substanzen mit einander vereinigt sind. Farbe, Geruch und Geschmack der Fette hängen von fremdartigen, den Fetten beigemischten Substanzen ab. Bei ihrer Verbindung mit Alkalien zu Seifen erleiden Stearine und Elaine eigenthümliche Umänderungen, sie werden in Substanzen umgewandelt, die Chevreul Margarine, Margarinsäure, Oelsäure u. s. w. genannt hat *).

So fand z. B. Braconnot bei seinen Untersuchungen folgende Verhältnisse der Elaine und Stearine:

	Stearine:	Elaine:
Rindsfett	70	30
Rindsmark	76	24
Schöpsenmark	74	26
Schweinefett	38	62
Gänsefett	32	68
Entenfett	28	72
Puterfett	26	74

Der festere Bestandtheil des Wallraths unterscheidet sich nach Chevreul in manchen Eigenschaften von der Stearine; daher nennt er ihn Cetine.

Die Stearine ist reicher an Kohlenstoff, als die Elaine. Th. v. Saussure fand bei der Untersuchung der Stearine und Elaine des Olivenöls **) folgende Verhältnisse:

	Die Stearine enthielt	Die Elaine
Kohlenstoff	82,170	74,792
Wasserstoff	11,232	11,652
Sauerstoff	6,302	13,556

Hiermit stimmen Bérards Untersuchungen ziemlich zusammen; denn dieser

*) Chevreuls Abhandlungen über die Fette finden sich in den „Annales de Chimie Vol. 83. p. 225. — Vol. 94. p. 80 u. 113. — Vol. 95. p. 5.“ — „Annales de Chimie et de Physique Vol. II. p. 339. — Vol. VI. p. 401. — Vol. VII. p. 155. p. 264 u. p. 367.“

**) Vegetabilische und thierische Fette sind sich aber vollkommen ähnlich.

fand in dem an Stearine sehr reichen Spermaceti ebenfalls mehr Kohlenstoff, als in den weniger Stearine enthaltenden Fetten; doch scheinen freilich alle Resultate nicht so übereinzustimmen, er fand im

	Wallrath.	Thran.	Hammelfett.	Schweinefett.
Kohle	81	79	62	69
Sauerstoff	6	6	14	9,66
Wasserstoff	13	14,35	24	21,34

Im Thrane findet sich nach Chevreul eine der Cetine ähnliche Substanz; vielleicht rührt daher der große Gehalt an Kohle, den Bérard im Thran fand; Fourcroy fand bereits diese krystallisirbare dem Wallrath ähnliche Substanz im Thran *). Dagegen fand John in dem Fette, welches über dem Gehirn der Süßwasserfische, wenigstens des Rapfen (*Cyprinus Aspius*) liegt, keine Spur von Wallrath **); wenigstens keine krystallisirbare fette Substanz; ein eigenes Ansehen hat dieses Fett indessen in der That, und es dürfte, wie manche andere Fettarten, einer vergleichenden Untersuchung nicht unwerth seyn.

3. B l u t.

Das Blut ist gewissermaßen ein potenziertes, bewegtes Bildungsgewebe, und die Entstehung so mancher Gewebe aus gewissen Theilen desselben läßt sich mit vieler Wahrscheinlichkeit nachweisen; daher müßte wohl seine Kenntniß bei der Beschreibung anderer Gewebe als bekannt vorausgesetzt werden, und es dürfte hier der passendste Ort seyn, dasselbe abzuhandeln; auf der andern Seite ist das Blut in einer so fortwährenden Metamorphose begriffen, daß es nicht so leicht ist, gewisse Formen seiner Masse als fixe zu beschreiben, und die Annahme dieser Formen steht in der genauesten Beziehung zu unsern (größtentheils hypothetischen) Ansichten von den Gesetzen der Entwicklung der übrigen Gewebe, die wir erst in der Histonomie mittheilen können. Es sind überdiß in den neuesten Zeiten verschiedene, und oft entgegengesetzte Angaben über das Wesen des Bluts erschienen, die ich

*) „Syst. des connoiss. chimiques Tom. X. p. 328.“

**) „Meckels Archiv für die Physiologie B. III. H. 3. S. 356.“

selbst durch eigene Beobachtung noch nicht so habe prüfen können, wie es in einigen Jahren möglich seyn wird; auch wird die fortgesetzte Beobachtung so manche noch unerörterte Punkte, besonders über das Blut der niedern Thiere in ein helleres Licht setzen können. Diese Betrachtungen veranlassen mich, die Abhandlung des Bluts in die Histonomie zu verweisen.

Im Thiere ändert sich nach Chevreul eine der geringsten Substanzen viel leicht mehr, daher der große Gehalt an Wasser, den Thiere haben; Rother Thier* (Lagogen) fand 100 in dem Felle, welches über dem Gehirn der Stille Wasser* (wenigstens des Hapten (Cyprianus Aquinas) liegt, keine Spur von Wasser* (wenigstens keine kristallinische feste Substanz, ein eigenes Ansehen hat dieses Fett indessen in der That, und es dürfte, wie manche andere Fellen, ein vor Vergleichenden Untersuchung nicht unwertig seyn.

3. Blut.

Das Blut ist gewissermaßen ein homogenes, bewogenes Bildungsorgan, und die Entstehung so mancher Gewebe aus gewissen Theilen desselben lässt sich mit vieler Wahrscheinlichkeit nachweisen; daher möchte wohl seine Kenntniss bei der Beschreibung anderer Gewebe als bekannt vorausgesetzt werden, und es dürfte hier der passendste Ort seyn, dasselbe abzuhandeln; auf der andern Seite ist das Blut in einer so fortwährenden Metamorphose begriffen, dass es nicht so leicht ist, gewisse Formen seiner Masse als fixe zu beschreiben, und die Annahme dieser Formen steht in der gewöhnlichen Bestimmung zu wasser (höchstens als Hypothese) Ansicht von den Gesetzen der Metamorphose der übrigen Gewebe, die wir erst in der Histonomie mittheilen können. Es sind überdies in den neuesten Zeiten verschiedene und oft entgegen gesetzte Angaben über das Wesen des Bluts erschienen, die ich

* In der gewöhnlichen Meinung ist das Blut ein homogenes, bewogenes Bildungsorgan.

** Modelle Archiv für die Physiologie B. III. H. 2. S. 222.

II.

D A S H O R N G E W E B E

(*tela cornea*).

P i g m e n t. E r d e n.

DAS NORGE WER

(also cover)

Figment 14

II. Das Horngewebe.

Ueber Hornbildung von K. A. Rudolphi. In den „Abhandlungen der physik. Classe der Academie der Wissenschaften zu Berlin, J. 1814—1815.“ S. 175.

Dutrochet in dem „Journal complementaire du dictionnaire des sciences medic.“ Fevrier. 1820.

Dewar on the nutrition of cuticle, nails, hair, feathers etc. In „Memoirs of the Wernerian natural history Society.“ Vol. III. p. 371.

Mayer über Histologie S. 13.

Rudolphi Grundriss der Physiologie. B. I. S. 76.

Jules Cloquet Anatomie de l'homme. Introduction.

o Sacrelaire de communibus corp. hum. tegumentis. Lugd. Bat. 1727 kenne ich nur aus Albins Schriften, gehört aber wahrscheinlich hierher.

Rudolphi hat das Verdienst, zuerst mehrere Gebilde dieses Gewebes (namentlich Epithelium, Epidermis, Nägel, Haare, Hörner, Klauen) unter dem Namen des Horngewebes vereinigt zu haben, obgleich früher schon Albin, Ludwig u. a. auf ihre Verwandtschaft aufmerksam gemacht hatten. Dutrochet, Dewar, Gaultier, haben die Verwandtschaft mehrerer Gebilde, namentlich der Haare und Federn mehr hervorgehoben; Mayer und ganz besonders van Kaathoven haben zuerst die Zähne an dieses Gewebe angereiht, und zwar aus sehr guten Gründen, die durch Herrn Rudolphi's *sic volo, sic iubeo* nicht widerlegt werden; Herr Blainville hat das Horngewebe durch alle Thierclassen verfolgt, doch mehr in morphologischer, als in histologischer Beziehung. Ich habe in der Einleitung *) die Krystallinse und die Hornhaut mit zu diesem Gewebe gerechnet, jedoch gleich erklärend, daß sie nicht recht dahin paßten, daß sie aber noch weniger zu einem jeden andern Gewebe gezählt werden könnten; da mir aber von vielen Seiten Einwendungen gegen diese Zusammenstellung gemacht worden sind, so will ich sie weglassen, und sie ganz am Ende der Histographie, als Anhang abhandeln **).

*) S. oben S. 42.

**) Ich wiederhole übrigens hier, was ich schon in der Einleitung erklärt habe, daß ich in den Eintheilungen der Gewebe aller meiner Vorgänger kein Princip finden kann; daß auch ich in der Histographie kein nach Principien consequent (durchgeführtes System) geben kann und will, daß ich nur die vorhandenen Thatsachen möglichst gut aneinander reihen werde. Daß ich übrigens die Aufstellung eines Systems keineswegs verwerfe, daß ich mich im Gegentheil selbst bemüht habe, aus den Thatsachen bestimmte Gesetze zu abstrahiren, und die Thatsachen nach diesen Gesetzen zu ordnen, das habe ich theils in der vorläufigen Uebersicht der Histonomie, theils in meinen Programmen „de organogenia“ zu zeigen ge-

Eine Uebersicht der sämmtlichen zu diesem Gewebe gehörigen Gebilde giebt die anliegende Tabelle.

In Beziehung auf das Vorkommen dieses Gewebes in dem Thierkörper ist zu bemerken, daß wir es auf der äusseren Oberfläche des Körpers und auf den Flächen der sich nach aussen öffnenden Schleimhäute finden.

In Beziehung auf die äusseren Formen, die es annimmt, ist zu bemerken, daß es nicht selten unter Gestalten erscheint, die sonst nur den anorganischen Körpern eigen sind, worin es sich von allen andern Geweben unterscheidet.

In Beziehung auf die Textur ist zu bemerken, daß es eine Gleichförmigkeit und eine Einfachheit zeigt, wie sie wenigen Geweben eigen sind. Es besteht entweder aus harten Zellen, oder es besteht aus Blättern, die entweder einfach sind oder über einander liegen, die sich auch oft wieder in Fasern spalten lassen. In den Zellen oder in den Zwischenräumen der Blätter werden sehr oft Pigmente, oder Erden, oder Erden und Pigmente zugleich abgelagert; in manchen Formen des Zahngewebes nehmen die Erden so zu, daß die blätterigte Textur fast ganz verschwindet. Das Horngewebe nimmt keine andere Gewebe des Körpers in seine Substanz auf.

Es ist gewöhnlich hart, und seine Mischung ist charakterisirt durch eine eigenthümliche Modification des Eistoffes, die fast in allen Gebilden dieses Gewebes aufgefunden ist.

Höchst wahrscheinlich findet, wenigstens sicher in den mehrsten Gebilden dieses Gewebes, kein Stoffwechsel statt, die mehrsten sind als aus dem Körper völlig ausgeschiedene Theile zu betrachten.

M e n s c h.

In dem Menschen finden sich folgende, dem Horngewebe zuzuzählende Gebilde: 1) das Epithelium, 2) die Oberhaut, 3) die Schwielen, 4) die Nägel, 5) die Zähne, 6) die Haare.

sucht. Freilich hat mir ein weltbekannter Herr den Vorwurf gemacht, daß ich alle meine Weisheit nur aus seinen berühmten Werken geschöpft habe, in denen nun freilich nur der Unwissende die neue Weisheit anstaunt, der Kundige schreibt leicht bei einer jeden Zeile die Quelle hinzu, aus der die Weisheit floss; und wenn einer von uns Beiden Plagiate begangen hat, so kommt es nur darauf an, zu entscheiden: hat es der gethan, der die Quellen seines zusammengesuchten Kramers sorgfältig verhehlend, denselben seinen Käufern unter einer baroken Form bietet, oder der, der sorgfältig eine jede seiner Quellen nennt? Wer aber nichts Eigenes zu liefern vermag, den treibt gewöhnlich die Eitelkeit, doch wenigstens zu scheinen, als hätte er auch etwas gethan. Wer nicht berühmt werden kann, dem genügt es gewöhnlich, wenn er nur berüchtigt wird.

1. Epithelium-Gebilde.

Das Epithelium ist eine feine Haut, welche einige Gegenden der Schleimhäute überzieht; sie fängt am Rande der Lippen und der Nasenlöcher da an, wo die Oberhaut aufhört, es läßt sich kein Absatz zwischen Oberhaut und Epithelium erkennen, sondern die Oberhaut scheint sich unmittelbar als Epithelium fortzusetzen. Dieses Epithelium läßt sich von den unterliegenden Schleimhäuten trennen, zum Theil schon durch Maceriren derselben in Wasser, aber leichter durch Eintauchen in kochendes Wasser und durch zufällige Verbrennungen während des Lebens. Aber durch diese Mittel läßt es sich nur darstellen im Anfange der Nasenhöhle, auf den Lippen, in der Mundhöhle, auf der Zunge, in der Speiseröhre, im Anfange des Magens, auf der Eichel und im Eingange der Harnröhre. Auf den übrigen Stellen der Schleimhäute läßt es sich nicht darstellen; krankhafte Erscheinungen, die man angeführt hat, um zu beweisen, daß alle Schleimhäute mit Epithelium überzogen wären, beweisen dieses, wie wir in der krankhaften Histogenie sehen werden, nicht. Doch glauben Haller, Bichat, Rudolphi u. m. A., daß es auf allen Schleimhäuten vorhanden sey, meiner Meinung nach ohne Grund. Das Epithelium ist ein äußerst feines Blatt, welches sich nur in kleinen Stücken lostrennen läßt. Es ist durchsichtig, weißlich, etwas brüchiger als die serösen Häute, denen es aber sonst ähnlicher sieht, als der Oberhaut, es ist homogener als diese, enthält keine Blutgefäße. Auch unter dem Mikroskop zeigt es sich homogen, nur hin und wieder dünner, aber bei weiten nicht so abwechselnd dick und dünn, wie die Oberhaut. Auf der Zunge scheint mir das Epithelium noch besonders dick, auch an einzelnen Stellen (auf den Zungenwärtchen) bedeutend verdickt, doch auf keine Weise so, wie in den mehrsten Säugthieren.

2. Oberhautgebilde.

S c h r i f t e n:

Außer den theils früher schon angeführten, theils in der Folge noch anzuführenden allgemeineren Schriften von Leuwenhoek, Bichat, Meckel, Gaultier, Dutrochet und dem Art. Epiderme im Dict. des Sciences med. (nach Bichat von Chaussier und Adelon) sind zu bemerken:

N. Grew description and use of the pores in the skin of the hands and feet. Phil. Trans. 1684. p. 566.

Fabricii ab Aquapendente de totius animalis integumentis ac primo de cuticula. Opp. Lipsiae. 1687. p. 438.

M. Malpighi de externo tactus organo; in epistol. Londin. 1686. p. 21.

o Hoffmann de cuticula et cute. Lipsiae 1687.

- o Limmer de cute simulque insensibili transpiratione. Servetaz. 1691.
 B. S. Albinus de corpore reticulari et cuticula. Annotatt. acad. Lib. I. c. 1—5.
 B. S. Albinus de sede et causa coloris Aethiopum et caeterorum hominum. Lugdun. Batav. 1737. 4.
 C. G. Ludwig de cuticula. Lips. 1739. 4. (Haller Disp. anatom. Tom. III. N. 20.)
 Fr. de Riet de tactus organo. Lugd. Bat. 1743. (Haller Disp. anat. Tom. IV. N. 1.)
 J. F. Meckel de la nature de l'épiderme. Mém. de Berlin. A. 1753. p. 79.
 J. F. Meckel nouvelles observations sur l'épiderme et le cerveau des nègres. A. 1757. p. 61.
 o I. T. Klinkosch de vera natura cuticulae. Prag. 1771. 8.
 o F. Hermant de vera natura cuticulae eiusque regeneratione. Prag. 1775. 8.
 W. Hunter Medical Observations and Inquiries. Vol. II. p. 52.
 Al. Monro de cuticula humana. Edinburg. 1781. 4. (Eiusd. Works. p. 580.)
 Hattchet In Philos. Transact. 1799.
 Chaptal Observations chimiques sur l'épiderme humain. Journal de la Société des pharmaciens de Paris. Tom. I. p. 208.
 Vauquelin Annales de Chimie. 1806. Tom. 53. p. 53.
 John chemische Schriften. 6ter Band. p. 95.

Die Oberhaut bildet die äußerste Decke des Körpers. Sie ist eine durchscheinende, nach den verschiedenen Menschenracen mehr oder weniger weißlichte, wenig ausdehnbare Haut, welche nach den verschiedenen Körpergegenden eine verschiedene Dicke zeigt; an den Stellen nämlich, welche einen Druck erleiden, oder welche der Luft beständig ausgesetzt sind, ist sie dicker, an den übrigen feiner; mit Ausnahme der Fußsohlen und der Handteller besteht sie an dem ganzen Körper nur aus Einem Blatte, sie läßt sich weder in Blätter noch bestimmt in Fasern spalten; sie zeigt sich auf dem Schnitte ganz homogen, sie nimmt kein anderes Gewebe in sich auf, enthält namentlich weder Gefäße *) noch Nerven, und ist vollkommen unempfindlich. Bringt man einen Theil des lebenden Körpers längere Zeit in Wasser, so wird sie sehr weiß und runzelt sich, wie man dieses nach dem Baden oft bemerkt, besonders aber nach der Anwendung von feuchten Umschlägen; der Grund dieser Erscheinung scheint darin zu liegen, daß sie Wasser in ihr Gewebe aufnimmt; wenn das Wasser, welches sie aufgenommen hatte, verdunstet, oder von den unterliegenden Geweben aufgesaugt ist, so erhält sie ihr gewöhnliches Ansehen wieder. Bringt man dagegen die vom Körper und von der Haut getrennte Oberhaut in Wasser, so wird sie auch weiß, runzelt sich aber nicht; bleibt sie mehrere Mo-

*) Es ist schwer zu begreifen, wie selbst Albin Blutgefäße in ihr hat annehmen können („Annot. acad.“ Lib. VII. c. IV.), sie liegen nur unter ihr. Nach Mascagni soll sie nun gar, wie alle Gewebe des Körpers aus einem Gewebe von Lymphgefäßen bestehen („Prodromo. Tav. III. f. 52.“); aber seine Lymphgefäße sind ganz einerlei mit Fontana's gewundenen Cylindern, es sind optische Täuschungen.

fiat lang im Wasser, so erweicht sie, ohne zu faulen, und geht endlich, nach langer Zeit in eine dünne Masse über. Sie verbindet sich nicht, wie die Haut mit dem Gerbstoff. Salpetersäure färbt sie gelb, löst sie aber sehr schwer auf; Schwefelsäure aber löst sie, besonders, wenn sie etwas concentrirt ist, leicht auf; in Auflösungen von ätzenden Alkalien löst sie sich langsam auf. Der Luft ausgesetzt trocknet sie, wird hart und brüchig, bleibt aber durchscheinend; sie brennt dann leicht an und verbrennt, indem sie ein schwärzliches Oel entwickelt und einen Geruch, wie brennende Haare oder brennendes Horn verbreitet. Bringt man die getrocknete Oberhaut in Wasser, so nimmt sie Wasser auf und wird biegsam, aber sehr viel langsamer, als andere Gewebe des Körpers. Die Oberhaut enthält als sie charakterisenden Bestandtheil denselben eigenthümlich modificirten Eistoff (den man wohl Hornstoff nennen könnte), wie die übrigen Gebilde des Horngewebes. Hatchett erkannte den Stoff bereits für einen verhärteten Eistoff (a. a. O.), Vauquelin hielt ihn für verhärteten Mucus (a. a. O.), Chaptal (a. o. a. O.) erklärte ihn der Substanz des Horns ähnlich. John fand in 100 Theilen Oberhaut vom Fusse:

Verhärteten Eistoff	95—95
Gallertartige thierische Materie	5
Milchsäure	
Milchsaures Kali	
Phosphorsaures Kali	
Salzsaures Kali	
Schwefelsauren Kalk	
Ein Ammoniumsalz	
Phosphorsauren Kalk	
Spuren von Mangan	
Eisenoxyd	
Weiches Fett	0,50

Die Oberhaut ist allenthalben an die unterliegenden Hautschichten festgeheftet, sie hat daher ganz dieselben Ungleichheiten und Falten, wie jene. Man trennt die Oberhaut von der Haut im lebenden Körper durch blasenziehende Mittel; nach dem Tode durch Kochen, wo sie sich aber in der Regel nur in kleinen Stücken ablöst, oder durch Maceriren in Wasser, welches das beste Mittel ist. Nach dem Abtrennen sieht man die Oberhaut auf ihrer äusseren Fläche glatt; ist die Trennung durch blasenziehende Mittel im lebenden Körper geschehen, so ist auch die innere Fläche ziemlich glatt, ist aber die Trennung durch Maceriren oder Kochen geschehen, so sieht man auf der innern Fläche eine große Anzahl fadenförmige Hervorragungen.

Bichat *) glaubte, es wären Gefäßstränge, durch die die Ausdünstungsmaterie in die Oberhaut gebracht werde. Cruikshank glaubte, es wären Fortsetzungen der Substanz der Oberhaut in die Falten der Haut. Meckel dagegen hält sie für durch Kochen oder Maceriren hervorgebrachte verdichtete Fäden des Schleimnetzes, eine Meinung, der ich um so mehr beistimme, da jene Fäden fehlen, oder sehr klein sind, wenn die Oberhaut durch blasenziehende Mittel von der Haut getrennt wird, und selbst oft, wenn sie sich von der faulenden Leiche von selbst trennt. Die Haare durchbohren, wie wir im Folgenden sehen werden, die Haut; ob sich aber auch noch andere Oeffnungen, sogenannte Poren oder Ausdünstungsöffnungen in der Oberhaut finden, ist noch nicht entschieden. Viele ältere Anatomen nehmen sie an, Leeuwenhoek **) hat sie sogar abgebildet, Bichat ***) und Al. Monro d. J. ****) behaupten ihr Daseyn; dagegen wurden sie schon in ältern Zeiten von Albin und Meckel I., in neuern Zeiten von von Humboldt und Meckel III. geleugnet. Nimmt man ein von der Haut getrenntes Stück Oberhaut und hält es gegen das Licht, so bemerkt man abwechselnd dickere und dünnere, durchscheinende Stellen; an diesen dünnen Stellen, behauptet nun Bichat, befänden sich die Poren, die man nur nicht unterscheiden könne, weil sie die Oberhaut in schiefer Richtung durchbohrten; einen zweiten Beweis für das Daseyn der Poren sucht Bichat, wie viele seiner Vorgänger in den Erscheinungen des Schweißes; fängt man nämlich schnell an zu schwitzen, so zeigen sich auf allen dünnen Stellen zuerst Tröpfchen, die erst später zusammenfließen. Aber die Substanz der Oberhaut nimmt ja so leicht Flüssigkeiten von aussen in sich auf, und tränkt sich mit ihnen, warum sollte sie nicht eben so den Schweiß in ihr Gewebe aufnehmen und ihn nach aussen ergießen, und natürlich an den dünnern Stellen schneller, als an den dickern. Zur Erklärung der Erscheinungen der Ausdünstung sind die Poren nicht nothwendig, und die Beobachtung hat sie noch nie nachweisen können!

Löst sich die Oberhaut krankhaft von der Haut ab, so springt sie gewöhnlich in jenen dünnern Stellen, und wird dann in kleinen Schuppen abgestossen. Dieses hat früher Leeuwenhoek und einige andere Naturforscher veranlaßt zu glauben, die Oberhaut bestände aus lauter einzelnen Schüppchen, was aber nicht der Fall ist.

*) „Anatomie générale Tom. II. p. 746.“ Aehnliche Meinungen hatten schon Kaauw Boerhaave und W. Hunter von ihnen. Der Letztere hat sie abgebildet „Medic. Observ. and Inquiries Vol. II. Tab. I. fig. 1. 2.“

**) „Arcan. Naturae epist. phys. 43.“

***) a. a. O. p. 745.

****) „Outlines of the Anatomy etc. Vol. III. p. 197.“

2. Schwielengebilde.

In den Fusssohlen und unter den Handtellern wird in dem Neger unter der Oberhaut kein Pigment abgesondert, und in dem Neger, wie in dem Weissen sind, damit, wie wir in der Histogenie sehen werden, ganz übereinstimmend, keine Haare vorhanden, und die Oberhaut wird von keinen Oeffnungen durchbohrt *). Dagegen ist die Oberhaut an diesen Stellen bedeutend dicker, besonders an den Fusssohlen. Diese dickere Oberhaut lässt sich durch Maceration in Wasser und durch langes Aufbewahren in Weingeist in mehrere übereinander liegende Blätter zerlegen. Eine ähnliche Beschaffenheit nimmt die Oberhaut an andern Stellen der Haut an, wenn sie durch Druck krankhaft verdickt wird, eine Verdickung, die man eine Schwielle nennt **), daher ich auch diese Modification des Oberhautgebildes das Schwielengebilde genannt habe. Ausserdem zeichnet sich dieses Gebilde dadurch aus, dass statt der schwachen Fäden an der unteren Fläche der Oberhaut, die ich für verdichtetes Bildungsgewebe hielt, hier wohl wirklich fibröse Fäden von der Oberhaut ausgehen, die sich bis in die unterliegende Aponeurose fortsetzen, und dadurch eine sehr feste Anheftung der Oberhaut an die unterliegenden Hautschichten bewirken. Obgleich die Oberhaut durch Druck eine ähnliche Veränderung erleidet, so kann doch wohl nicht angenommen werden, dass sie auch an den bemerkten Stellen durch Druck umgewandelt sey, da man sie schon im neugeborenen Menschen in demselben Zustande findet.

3. Nagel-Gebilde.

Ausser den für das Horngewebe im Allgemeinen und mehreren der für das Oberhaut-Gebilde angeführten Schriften (besonders von Malpighi, Riet, Ludwig) sind zu vergleichen:

- Francus de Frankenau de unguibus. Ienae. 1695. 4.
- B. S. Albinus de ungue humano. In Annot. acad. Lib. II. c. 14, und de natura unguis ibid. c. 15.
- C. G. Ludwig Comm. de ortu et structura unguium. Lipsiae. 1748. 4. Abgedruckt in Haller. disp. anat. Vol. VII. p. 21.
- o Bose diss. de unguibus humanis. Lipsiae. 1773. 4.

*) Die Oberhaut des Negers scheint überall dicker, als die des Europäers, während nach Lawrence und andern Beobachtern die ganze Haut desselben mit sehr wenigen Haaren besetzt ist, es ist also die Hornsubstanz des Haars zur Verdickung der Oberhaut verwundet, während das Pigment desselben unter der Oberhaut liege geblieben ist.

**) S. „die krankhafte Histogenie. I. Metamorphosen der Gewebe. I. Metamorphosen des Horngewebes.“ Die Trennung des Schwielengebildes von dem Oberhautgebilde würde in dem Menschen unnöthig gewesen seyn, wenn sich nicht dasselbe in den übrigen Säugethieren häufig mehr auszeichnete, und ein Uebergangsgebilde zwischen Oberhautgebilde und Nagelgebilde darstellte.

- o I. G. Haase experimenta anatomica ad nutritionem unguium declarandam capta. Lipsiae. 1774. 4.
 o Ch. F. Nürnberger meletemata super digitorum unguibus. Vitebergae. 1785. 4.
 Gaultier Recherches sur l'organisation de la peau. à Paris. 1811. 8.
 A. Kaauw Boerhaave de perspiratione cutanea N. 353.
 Patissier Art. Ongle Dictionaire des Sc. medic. Vol. 37. p. 321.

Ueber die Nägel in chemischer Hinsicht sind zu vergleichen:

- Fourcroy Syst. des conn. chim. Tom. IX. p. 269.
 Vauquelin Annal. de Chimie T. 58. p. 53. 1806.
 Hatchett Thomsons System der Chemie. T. IX. p. 137.

Die Nägel des Menschen stellen, auſſer ihrem Zusammenhange mit dem Körper des Menschen, für ſich betrachtet, dünne, gebogene, harte, hornartige Platten dar, welche auf ihrer oberen, convexen Fläche glatt, auf ihrer unteren Fläche gefurcht erſcheinen. Man kann an ihnen drei Theile unterſcheiden: die Wurzel, den Körper und die Spitze.

Die Wurzel oder derjenige Theil, welcher in der Haut feſt ſaß, iſt am dünnſten und weichſten, und endet mit einem dünnen, abgerundeten Rande.

Der Körper oder derjenige Theil, welcher auf der Lederhaut lag, und nur nach oben frei war, iſt der größte, viel dicker und härter, als die Wurzel.

Die Spitze oder der frei liegende unterſte Theil des Nagels iſt bei uns Europäern, wegen des beſtändigen Abſchneidens, rund; wenn er aber nicht abgeſchnitten wird, wie z. B. bei den Chineſen, ſo ſpitzt er ſich zu, und biegt ſich nach vorn um.

Die Nägel ſind zwar auf der Schnittfläche ganz glatt, indessen beweist vorzüglich ihre Entwicklungsgeschichte, daß ſie aus mehreren horizontal über einander liegenden Blättern beſtehen, von denen das oberſte das längſte, das unterſte das kürzeſte iſt. Die Blätter laſſen ſich aber wieder in eine große Anzahl neben einander liegender Faſern theilen *). Dieſen Bau ſieht man beſonders deutlich an den ſtarken Nägeln des Daumens und beſonders der großen Zehe.

Beim Verbrennen verbreiten die Nägel denſelben Geruch, wie Haare und Oberhaut, ſie entwickeln dann dasſelbe ſchwärzliche Oel; Säuren wirken auf ſie, wie auf die Oberhaut. Sie ſind eben ſo unverweſlich, wie die Oberhaut. Sie beſtehen aus demſelben modificirten Eiſtoffe, wie die Oberhaut.

Dieſe Nägel ſind nun auf der Rückenfläche der Spitzen der letzten Glieder der Finger und Zehen auf folgende Art befeſtigt: Die Oberhaut kömmt von dem Rücken

*) Was mit Unrecht von Ludwig und einigen andern geleugnet wird.

der Finger, bildet nach vorn einen kleinen Vorsprung, und geht nach unten ganz in den Nagel über; eben so kömmt sie von den Seitenflächen der Finger, bildet einen ähnlichen Vorsprung, und geht ebenfalls in den Nagel über; nach unten entfernt sich die Oberhaut, nachdem sie die Fingerspitze bekleidet hat, von der Haut und heftet sich an den Rand des festsitzenden Theils des Nagels, in den sie ebenfalls übergeht.

Der Nagel trennt sich ganz auf dieselbe Art, wie die Oberhaut, von der Lederhaut, und stellt so ganz eine modificirte Fortsetzung der Oberhaut dar.

Die Lederhaut erleidet unter dem Nagel eine eigenthümliche Gewebsveränderung, von der bei der Abhandlung der Lederhaut die Rede seyn wird.

Das Nagelgebilde ist mit dem Haargebilde verwandt, aber deßwegen kann man doch keineswegs, wie mehrere Anatomen, sagen, die Nägel beständen aus verwachsenen Haaren.

5. Haar-Gebilde.

Von einer zahllosen Reihe von Schriften über die Haare führe ich nur folgende an:

o Sennert resp. Bekherus de pilis. Dantisci. 1620.

o Sperling resp. Titius de pilis. Vitebergae. 1636.

Th. Schneider Diss. de pilis. Ienae. 1671.

Chirac lettre écrite à M. Regis sur la structure des cheveux. Montpellier. 1688. 12.

M. Malpighi de pilis observationes. In Opp. posth. Londin. 1696. p. 93.

E. Mariotte sur la crue et la formation des cheveux. Mém. de l'Ac. d. Paris. Tom. I. p. 219.

o Krause resp. Bajerus de capillis. Ienae. 1700.

o O. Zaunslifer diss. exhibens historiam pilorum in homine. Lugd. Bat. 1738.

o Meibomius resp. Noebeling de pilis eorumque morbis. Helmstadii. 1740.

o G. A. Langguth de pilo, parte corp. hum. non ignobili. Vitebergae. 1749. 4.

I. P. L. Withofii anatome pili humani. Duisburg. 1752. 4. Abgedr. im Comment. Soc. reg. Gottingens. Tom. II. 1753. p. 368.

I. G. Kniphof de pilorum usu. Erfordiae. 1754. 4.

Abhandlung von den Haaren, von J. G. Kneiphof. Rotenburg. 1777. 8.

Ludwig resp. Grützmacher de humore cutem inungente. Lipsiae. 1748. Abgedr. in Haller. Diss. anat. Vol. VII.

A. Kaau Boerhaave perspiratio Hippocrati dicta.

B. S. Albinus de radicibus pilorum. Annot. acad. Lib. VI. c. 9, und de ciliis. Ibid. Lib. III. c. 7.

G. R. Boehmer Progr. de dignitate pilorum. Vitebergae. 1798. 4.

I. K. Pfaff de pilorum varietatibus naturalibus et praeternaturalibus. Halae. 1799. 8.

o K. A. Rudolphi d. de pilorum structura. Gryphiae. 1806. 8.

o L. Grellier diss. sur les cheveux. à Paris. 1806. 8.

Al. Rowland jun. an historical, philosophical and practical Essay on the human hair. London. 1818. 8.

H. G. Buek diss. de pilis eorumque morbis. Halae. 1819. 8.

A. E. Aegidi diss. de pilorum anatomia. Berolini. 1819. 8.

Rees Cyclopaedia. Art. HAIR. Vol. XVII. (1819.)

Chemische Untersuchungen lieferten:

Neumann Chymia medica rationalis. 1749. Tom. III. p. 760.

Achard Examen chimique des cheveux et du poil de differens animaux. Mémoires de l'Acad. des Sciences de Berlin. A. 1782.

Berthollet Mémoires de l'Academie des Sciences de Paris. 1786. p. 539.

Vauquelin In Annales de Chimie 1806. Tom. 58. — Deutsch in „Gehlens Journal für die Chemie und Physik. B. II. H. 2. N. 9.“

Aus dieser Anzahl von Schriften, die sehr leicht verdreifacht werden kann, wird man schon einsehen, wie viel bereits über die Haare geschrieben worden ist, und es finden sich in diesen Schriften, selbst in sehr neuen, Irrthümer in Menge; auf diese muß ich indessen doch zurückkommen, und eine vorläufige historische Darstellung dürfte kein großes Interesse darbieten, daher ich sie weglasse. Merkwürdig ist es freilich, wie sonst tüchtige Beobachter, wie Rudolphi, Gaultier u. s. w. so leicht zu findende Gegenstände haben übersehen können.

Wir betrachten an dem Haare selbst 1) das eigentliche Haar, 2) den Balg (folliculus), nebst den Theilen, welche außer dem Haare noch in ihm enthalten sind *), 3) die Art der Befestigung des Haares in dem Balge, des Balgs in andern Theilen der Haut.

Man belegt die Haare an den verschiedenen Theilen des Körpers mit verschiedenen Namen: Haupthaar nennen wir das den Schädel bedeckende Haar; Barthaar heißt das im männlichen Geschlecht an verschiedenen Stellen des Gesichts vorzüglich am Kinn und um den Mund stehende Haar; diesem ähnlich ist das Schaamhaar um die Geschlechtstheile, über den Augen stehen die Augenbraunen; am Rande der Augenlider die Augenwimpern, denen die Haare am Eingang der Nase ähnlich sind; die Oberfläche des Körpers ist endlich an den meisten Stellen mit den feinen Körperhaaren besetzt. Keine Haare befinden sich in den mit einer dicken Oberhaut versehenen Handtellern und Fußsohlen. Auf diese Bemerkung, die wir auch häufig in den Säugthieren bestätigt sehen werden, gründe-

*) Malpighi, Kauw u. a. ältere Anatomen, so wie unter den Neuern Meckel, der Verf. des Artikels bei Rees unterscheiden schon eben so *folliculus* und *bulbus*; dagegen nennen Rudolphi, Béclard und einige andere neuere Anatomen den Balg, Zwiebel, und veranlassen dadurch Verwechslungen

ten wohl schon die Alten die Behauptung, daß die meisten Haare auf den Stellen der Haut wüchsen, auf denen die Oberhaut am dünnsten sey *).

Von dem Haar selbst sagt ein berühmter neuerer Anatom: „das Haar selbst ist ohne alle Höhle und eine dichte Hornmasse, wie ich mich durch viele Versuche überzeugt habe, ich habe die feinsten Segmente größerer Haare, z. B. vom Seehund, vom Pferd u. s. w., wie von menschlichen nach allen Richtungen durchschnitten, mikroskopisch untersucht, immer war es eine dichte Hornmasse“ **). So oft ich diese, des Schöpfers der Entozoologie in der That nicht würdigen, Worte las, wurde ich immer von Neuem zum Mikroskop geführt. Immer fand ich sie, für jedes Menschen- und Thierhaar, ohne Ausnahme, unwahr. Vor allen Dingen muß man sich zur Pflicht machen, alle verschiedenen Haarbildungen der Thiere mit einander zu vergleichen, die Textur des feinen Menschenhaars ist freilich schwerer zu erkennen.

Das Haar theilen wir in die Wurzel oder Zwiebel (radix, bulbus) und in den Haar-Cylinder (truncus).

Der Haar-Cylinder ist der über die Oberfläche des Körpers hervorragende Theil des Haars. Wir betrachten an dem Haar-Cylinder 1) seine Gestalt; 2) seine Länge; 3) seine Dicke; 4) seine Farbe; 5) seine Stärke; 6) seine Textur; 7) sein Verhalten gegen chemische Reagentien, und seine Bestandtheile. — Die Gestalt des Haar-Cylinders ist im Allgemeinen rund, cylindrisch, so, daß sie nur gegen das Ende hin allmählig zugespitzt erscheinen, doch finde ich die dickern Haare aus einigen männlichen Augenbraunen schon nicht vollkommen rund, sondern auf der der Haut zugewandten Seite etwas abgeplattet; noch deutlicher sah ich dieses mehrmals an den Haaren des Eingangs der Nase, am allerdeutlichsten aber an den dicken, krausen Haaren des Backenbartes einiger Männer, ein solches Haar ist auf der ersten Tafel abgebildet. Die meisten Haare, und namentlich die schlichten Kopfhare sind gleich, aber an den dicken, krausen Haaren einiger Backenbärte unterscheide ich deutlich dünnere, schmälere, eingeschnürte Stellen, und an diesen Stellen ist es gerade, wo sich das Haar, nach der unteren, platten Seite zu, umbiegt und so eben kraus wird. Andere Ungleichheiten, wie sie Leeuwenhoek, Rowland u. A. abbilden, rühren entweder, und das ist der häufigere Fall, von zufällig anhängendem Schmutz her, oder sie sind krankhaft. Bloße Täuschung ist es, wenn

*) „φρονται μὴ αἱ τρίχες μεγισθαι καὶ πλεισθαι, ὅσον τοῦ σώματος ἡ ἐπιδερμὶς ἀραιότατῃ εἶναι.“ Hippocrates de natura pueri.

**) Rudolphi Ueber Hornbildung a. a. O. S. 180.

man Aeste an den Haaren gesehen haben will *). Kraus nennen wir Haare, die sich um ihre Axe drehen. Es giebt verschiedene Grade der Kräuselung; im Allgemeinen sind die Haare der Bewohner heißer Länder mehr geneigt sich zu kräuseln, als die der Bewohner kälterer Länder. Ganz besonders kraus sind die Haare der Neger. An den dicken Haaren einiger Backenbärte finde ich, wie schon erwähnt, die Ursache der Kräuselung in der Ungleichheit, der stellenweisen Einschnürung, der Haare, die sich an diesen Stellen nach der unteren, platten Seite umbiegen **). An den feineren krausen Kopfhaaren habe ich die Ursache der Kräuselung nicht so bestimmt auffinden können, aber der Analogie nach darf man wohl annehmen, daß sich ähnliche, nur wegen der Feinheit nicht wahrnehmbare, Ungleichheiten finden mögen. Das sehr feine und sehr krause Haar der Neger nennt man mit Recht Wolle oder Wollenhaar. Manche Schriftsteller haben sehr dagegen gekämpft, daß die Neger Wolle, wie die Schafe, tragen sollten ***); allein die von ihnen angegebenen Unterschiede zwischen der Wolle und dem Haar der Neger existiren zum Theil bestimmt, zum Theil höchst wahrscheinlich nicht. — In Hinsicht der Länge der Haare ist zu bemerken, daß die Haupthaare am längsten, die Barthaare und Schaamhaare kürzer, Augenbraunen und Augenwimpern noch kürzer, die Haare, die andere Theile des Körpers bedecken, besonders im weiblichen Geschlecht, sehr kurz sind. In dem weiblichen Geschlecht sind die Haupthaare in der Regel länger, als in dem männlichen. Es giebt aber in dieser Hinsicht viele Racen- und individuelle Verschiedenheiten, namentlich führen mehrere der oben genannten Schriftsteller Beispiele von besonders langen Haaren an. — Eben so verschieden ist die Dicke der Haare. Schaamhaare, Barthaare, die Haare im Eingang der Nase, die Augenwimpern u. s. w. sind in der Regel dicker, als die Haupthaare. Auch zeigt sich eine Verschiedenheit in der Dicke der Haare nach der Verschiedenheit ihrer Farbe; in der Regel sind die heller gefärbten Haare feiner, die dunkler gefärbten dicker, doch ist dieses nicht ohne Ausnahme, denn es giebt namentlich sehr feine schwarze Haare. Withof giebt den Durchmesser der dicksten Haupthaare viel zu

*) Nur unter den Schaamhaaren, die freilich auch am häufigsten krank sind, finden sich häufig ungleiche, eckige, gedrehte, wie schon Withof richtig bemerkt hat.

**) S. Taf. I. Fig. Deren Erklärung nachzusehen ist.

***) So sagt Lawrence (Lectures etc. p. 311.) „The analogy, on which the hairy covering of the Africans has been called wool, is quite a loose one, and goes no further, than a slight resemblance in appearance. The filament of wool is rough on the surface, in hair, it is smooth; the latter is of an uniform thickness throughout, or rather slenderer towards the point, while the former is unequal in size, and larger towards the end. Another distinction of wool is, that it falls off altogether in a mass; while human hairs always drop off singly and from time to time.“ Aber die Haare der Wolle sind nicht rauh, wie wir gleich sehen werden; wenn der Neger regelmäßig zu einer bestimmten Zeit häutet, so würden seine Haare in Klumpen abfallen, wie die Wolle der Schafe; daß das Negerhaar wahrscheinlich auch ungleich ist, haben wir so eben gesehen.

groß auf $\frac{1}{147}$ rheinl. Zoll an *). Meckel giebt den Durchmesser richtiger auf $\frac{1}{800}$ Zoll an, ich habe aber blonde Frauenzimmerhaare vor mir, die noch nicht $\frac{1}{800}$ eines Par. Zolls im Durchmesser haben. Die dicksten Barthaare, die ich vor mir habe, sind doch noch viel feiner, als Withof angiebt. — Die Farbe der Haare wechselt vom ganz hellen Blond (da weiße Haare als krankhaft betrachtet werden können) bis zum dunkelsten Schwarz. Die helleren Farben sind häufiger unter den Bewohnern kälterer und feuchter, die dunkleren unter den Bewohnern heißer Länder. — Ueber die Stärke der Haare hat Withof mehrere Versuche angestellt **), nach denen ein Haar im Durchschnitt $2\frac{1}{2}$ Unze tragen soll, indessen werden sich sehr große Verschiedenheiten in der Stärke zeigen. — Ich komme jetzt zur Beschreibung der Textur des Haars. Man theilt die Substanz des Haars gewöhnlich in die Rindensubstanz und Marksubstanz. Manche Anatomen (wie z. B. Bichat, Meckel) geben auf diesen Unterschied zu viel; andere (wie z. B. der Verf. des Art. in Rees Cyclopaedia) geben zu wenig darauf. Im Ganzen lassen sich aber beide Substanzen in dem Menschenhaar schwer unterscheiden. Bringt man ein hellblondes Haar unter das Mikroskop, so sieht man dasselbe fast in seiner ganzen Breite durchscheinend, der Rand (oder die sogenannte Rinde) erscheint nur etwas dunkler (dichter), aber keineswegs ist es eine reine Höhle, sondern der ganze Haarcylinder ist mit einem wahren, dem der Pflanzen ähnlichen, Zellengewebe erfüllt, welches bis ganz in die Nähe des äußersten Randes sich erstreckt; in braunen Haaren ist der Bau schon viel weniger deutlich, die Rinde erscheint dann dicker, das Mark schmaler, und die Zellen zeigen sich nur bei günstigerer Beleuchtung, in schwarzen Haaren erkennt man das Zellengewebe noch weniger deutlich. Dafs das Haar eine wahre Höhle enthielt, wie viele Anatomen annehmen ***), ist wohl schwerlich wahr, man sieht die Zellen bis zur Spitze hin. Bichat †), Meckel ††) u. m. A. nehmen an, die Rindensubstanz gleiche ganz der Oberhaut, die Marksubstanz bestehe aus Fäden, wahrscheinlich Gefäßen, und einer flüssigen Substanz; die bloße Beobachtung blonder Haare dürfte hinreichen, dieses zu widerlegen; doch geben Bichat und Béclard †††) zu, dafs diese Substanzen noch sehr wenig bekannt seyen. Die Beobachtung menschlicher Haare allein wird auch nicht hinreichen, uns eine genauere Kenntnifs von ihnen zu verschaffen; aber vergleichen wir

*) Comment. Gottingens. I. c. p. 379.

**) a. a. O. p. 380.

***) S. z. B. die sonst vortreffliche Abhandlung in Rees Cyclopaedia.

†) Anat. générale. Tome II. p. 785 seq.

††) Handbuch der menschlichen Anatomie. B. I. S. 596.

†††) Additions etc. p. 313. „La structure du poil lui-même est un point encore peu éclairci“ etc.

ein Menschenhaar mit dem Haare eines weissen Kaninchen, so wird man eine grosse Aehnlichkeit finden, der Bau des Kaninchenhaars ist aber durch den Bau des Rehhaars bald erläutert, wie wir im Folgenden sehen werden, und so dürfte der Bau des Rehhaars *) auch zur Aufklärung des Baus des Menschenhaars dienen, dann besteht aber die Rindensubstanz (wie die Oberhaut der Pflanzen) aus sehr feinen Zellen, die Marksubstanz aus ähnlichen, nur grösseren Zellen. Ueber das Verhalten des Pigments in den Haaren giebt mir die Beobachtung keinen Aufschluss **). Dafs man das Haar in mehrere Fäden spalten kann, rührt wahrscheinlich von der regelmässigen Stellung der Zellen her, die wahrscheinlich eben so, wie in den Igelstacheln, geordnet sind. Ich glaube aber wohl, mit Bichat, dafs in manchen sehr harten und dicken Haaren die Rindensubstanz verhältnissmässig dicker seyn mag, als in andern weicheren, in denen vielleicht die Markzellen überwiegen mögen, aber bestimmte Beweise habe ich nicht ***). — Die Haare sind schlechte Wärmeleiter, elektrische Nichtleiter, durch Reiben werden sie negativ elektrisch; sie sind noch unverweslicher, als die Oberhaut, so dafs man sie nach mehr als tausend Jahren in Gräbern noch unverwest fand; sie saugen an der Luft leicht Feuchtigkeit ein, und sind daher zur Verfertigung von Hygrometern brauchbar; durch Kochen in Wasser sind sie gar nicht zerstörbar, es möchte denn im Papinschen Topfe geschehen können, was ich nicht versucht habe ****); am Feuer verbrennen sie, und entwickeln dabei dasselbe schwärzliche übelriechende Oel, wie die Oberhaut; die Säuren wirken auf die Haare, wie auf die Oberhaut, doch lösen sie sie noch schwerer auf; Alkalien scheinen sie dagegen etwas leichter aufzulösen. Mérat Guillot fand zuerst Schwefel in ihnen; Neumann erhielt schon bei ihrer Destillation eine bedeutende Menge Oel, und Berthollet bemerkte, dafs dieses Oel von allen andern thierischen Oelen verschieden sey. Da Vauquelin bei seinen Untersuchungen bemerkte, dafs dieses Oel in Haaren von verschiedener Farbe auch verschieden gefärbt war, so schlofs er, dafs die Farbe der Haare von diesem Oele herrühren möge. Berzelius findet es dagegen wahrscheinlich; dafs dieses Oel ein Produkt der Analyse sey, und vermuthet (wie wir in der Histonomie sehen werden, wohl sehr mit Recht), dafs die Farbe der Haare von dem Farbestoff des Bluts und Eistoff herzuleiten sey. Vauquelin fand in den schwarzen Haaren: 1) als Hauptbestandtheil eine im Wasser unauflösliche, dem getrockneten Schleim

*) Dessen Beschreibung unten zu vergleichen ist.

**) Ueber das wahrscheinliche Verhalten desselben vergleiche man die Histonomie.

***) Macagni („Prodromo p. 13.“) sieht natürlich in dem Haarcylinder auch wieder nichts als einsaugende Gefässe, von denen die in der Rinde nur luftförmige, die im Marke auch flüssige Substanzen einsaugen können sollen. Aber nur der erste Anfänger in mikroskopischen Beobachtungen kann sich so täuschen.

****) Nach Achard (a. a. O.) soll sich jedoch auch hier sehr wenig von ihnen auflösen.

ähnliche, Substanz *); 2) ein weißes, festes Fett; 3) eine kleine Menge eines schwarzgrünen Oels; 4) Eisen; 5) Spuren von Braunsteinoxid; 6) phosphorsaure Kalkerde; 7) kohlensaure Kalkerde; 8) eine bedeutende Menge Kieselerde; 9) eine ziemlich bedeutende Menge Schwefel. In rothen Haaren fand er dieselben Bestandtheile, aber statt des grünlichen Oels fand er ein rothes. In weißen Haaren fand er ein ungefärbtes Oel, und sie enthielten phosphorsaure Bittererde, die die übrigen Haare nicht enthielten. So viel von dem Cylinder des Haars.

Die Wurzel des Haars ist weich, ungefärbt, dicker als der Haarcylinder, zwiebelartig angeschwollen; zuweilen ist der Anfang der Wurzel aber auch schwärzlich, und die Wurzel selbst ist zuweilen weniger angeschwollen. Die Wurzel hat eine äußere Haut, die an der Basis ganz fein und weich ist, nach oben aber in die hornigte Zellensubstanz des Haars übergeht; unter dieser Haut bleibt, wenn ein Haar ausgerissen wird, immer eine ganz kleine Höhle, aber weiter nach oben ist die Wurzel mit einem weichen Bildungsgewebe gefüllt, welches noch weiter nach oben in die Zellensubstanz des Haars übergeht **).

Diese Haare sind nun mit ihren Wurzeln in Bälgen befestigt, die sich besonders an den Augenwimpern, Barthaaren und Schaamhaaren leicht darstellen lassen, schwerer schon an den Kopfharen, und an den feinen Körperhaaren ist es wohl ganz unmöglich, und es wäre gar nicht unmöglich, daß hier eine Schicht Bildungsgewebe die Stelle des Balgs verträte. Da aber die Bälge an den Haaren, wo sie darzustellen sind, doch immer sehr fein sind, so haben gewöhnlich die Beobachter den Bau der Haarbälge der Thiere auf sie übergetragen, da sie aber in den Thieren nicht ganz gleich gebildet sind, so sind auch die Beschreibungen verschieden ausgefallen, je nachdem die Beobachter die eine oder die andere Thierart untersucht haben. Ich kann an dem Balge, wie auch schon Bichat, nichts unterscheiden, als eine einfache, dünne, durchscheinende Haut, die auf der innern und äußern Fläche glatt ist, mit Ausnahme des Bodens, wo die Wurzel des Haars so in demselben befestigt ist, daß die äußere Haut der Wurzel ganz in die Haut des Balgs überzuge-

*) Die Substanz, die wir Harnstoff nannten.

**) Die zwiebelartig über einander liegenden Blätter, welche mehrere Beobachter, selbst Meckel („Menschliche Anatomie B. I. S. 595“) beschreiben, kann ich nicht finden, und sie existiren wohl nicht. Die mit Zotten besetzten Wurzeln, die man häufig (Leeuwenhoek, Ledermüller, Rowland u. s. w.) abgebildet findet, habe ich auch nie gesehen, sie sind wahrscheinlich entstanden, entweder indem ein Theil der Wurzel im Balge blieb, oder indem Theile des Balgs an der Wurzel hängen blieben, oder von andern zufällig anhängenden Dingen, z. B. der geronnenen Flüssigkeit des Balgs. Oder es sind vielleicht krankhafte Wurzeln gewesen, die man beobachtete.

Ueberhaupt stimme ich (zu meinem Leidwesen) in der Beschreibung des Gewebes der Haare mit keinem einzigen meiner Vorgänger überein; ich hoffe aber, wer beobachtet, wird meine Beschreibung treu finden, und von ihrer Wahrheit sich noch mehr überzeugen, wenn man die unten gegebenen Beschreibungen der Textur der Thierhaare vergleicht.

hen scheint, wird das Haar hier von dem Balge getrennt, so bleibt ein kleines, pulpöses, gefälsreiches Knötchen übrig, welches in der Höhle der Wurzel lag, sich aber wohl nur durch röthere Farbe von dem übrigen Bildungsgewebe der Haarzwiebel unterscheidet. Zu diesem pulpösen Knötchen treten von dem Boden des Balgs her Gefäße, vielleicht auch (doch noch nicht gesehene) Nerven. Diese Bälge liegen so, daß sie mit ihrem Boden gewöhnlich auf Fett, in dem Unterhautbildungsgewebe ruhen; dann liegen die Wände des Balgs in der Substanz der Lederhaut, und nach oben gehen sie in die Oberhaut über, schliessen sich zwar da, wo sie in die Oberhaut übergehen, eng an das Haar an, hängen aber nicht mit ihm zusammen. Ueberhaupt steht die Haarwurzel mit Ausnahme der beschriebenen Stelle auf dem Boden des Balgs, nirgends mit dem Balge in Verbindung. Zwischen der innern Haut des Balgs und der Wurzel befindet sich eine weißliche Flüssigkeit. In der Gegend, wo sich der Balg auf der Oberhaut öffnet, befinden sich gewöhnlich dicht um diese Oeffnung einige sehr gelbe Fettkügelchen. Ueber das Verhalten der Oberhaut zum Haar ist gestritten worden: Ruysch, Kauw, Haller u. m. A. *) behaupten, das Haar durchbohre eigentlich die Oberhaut nicht, sondern es treibe dieselbe trichterförmig vor sich her, und bekomme so einen Ueberzug von der Oberhaut, Kauw gesteht zwar, daß diese Fortsetzung so fein sey, daß man sie nicht sehen könne, auch gesteht er ein, wie das die Beobachtung einen Jeden lehren muß, daß, wenn man die behaarte Oberhaut von der Lederhaut trennt, die Haare ganz locker mit ihren Cylindern in den Oeffnungen der Oberhaut liegen; er meint, dieses rühre daher, daß das Haar fester mit dem Balge, als mit der Oberhaut zusammenhänge, daß daher Widerstand des Balgs eine Zerreißung der Oberhautscheide verursache; Bichat hat dagegen mit Recht eingewendet, daß man das Haar, sobald man die Verbindung der Wurzel mit dem Balge getrennt habe, sehr leicht ausziehen könne, daß dasselbe daher keinen Ueberzug von der Oberhaut bekommen könne, dagegen läßt er die Haare durch seine (nicht existirenden) Poren durch die Oberhaut gelangen. Nach Andern soll die Oberhaut lauter schuppenförmige Blätter an dem Haarcylinder bilden; diese lassen sich aber unter dem Mikroscope durchaus nicht erkennen. Der von Fourcroy **) angegebene Versuch, daß sich ein zwischen den Fingern geriebenes Haar immer, wie eine Aehre nach der Spitze hin bewegen soll, finde ich nicht immer bestätigt. Größere Haargebilde der Säugthiere bekommen keinen Ueberzug von der Oberhaut, die Menschenhaare höchst wahrscheinlich auch nicht. Die Oeffnung, durch welche die Haare durch die Oberhaut

*) Ruysch Thes. anat. V. N. II. will im neugeborenen Kinde die Fortsetzung gesehen haben. — Haller Elem. physiol. Vol. V. p. 35. — Kaaw perspiratio etc. p. 148. — Withof a. a. O. p. 374. Nach ihm soll aber diese Scheide nur 2 Linien lang seyn!

**) Bichat Anatomie générale. Vol. II. p. 787.

gelangen, wird, wie wir in der Histogenie sehen werden, wahrscheinlich von dem Haare bei seiner Entstehung selbst gebildet. Die Haare durchbohren aber die Oberhaut in dem Körper des Menschen in der Richtung von dem Scheitel nach den Füßen.

6. Zahn-Gebilde.

Bey der Betrachtung des menschlichen Körpers allein kann die Zusammenstellung des Zahngebildes mit den übrigen Gebilden des Horngewebes nicht gerechtfertigt werden, die Betrachtung dieses Gebildes in den übrigen Thierclassen wird sie schon rechtfertigen, und in der Histonomie werden die bündigsten Beweise aufgestellt *).

S c h r i f t e n:

- Eustachii libellus de dentibus. Venet. 1563. 4.
- o B. Martin dissertation sur les dents. à Paris. 1679.
- o A. C. G. Cumme diss. sistens dentium historiam. Helmstadii. 1716. 4.
- o P. Fauchard le chirurgien dentiste, ou traité des dents. à Paris. 1728. 2 voll. 8.
- Ch. G. Ludwig de cortice dentium. Lipsiae. 1753. 4.
- o Lecluse nouveaux élémens d'odontologie. à Paris 1754.
- Hérissant in Mém. de l'Acad. des Sciences de Paris. 1754 und 1758.
- Ph. Pfaffs Abhandlung von den Zähnen des menschlichen Körpers. Berlin. 1756. 8.
- o Bourdet Recherches et observations sur toutes les parties de l'art du dentiste. à Paris. 1757. 2 voll. 8.
- R. Curtis a treatise on the structure and formation of the teeth. Oxford. 1769. 8. Deutsch. Altenburg. 1770. 8.
- The natural history of the human teeth etc. by J. Hunter. London. 1771. 4. — 1778. 4. — Deutsch Leipzig. 1780. 8. mit Kupfern.
- o Ruspini Treatise on the teeth, their structure and diseases. London. 1771.
- P. M. A. Broussonnet Considérations sur les dents en général et sur les organes qui en tiennent lieu. Mém. de l'Acad. des Sciences de Paris. 1787. p. 550. 8.
- o A. G. Berger diss. de dentibus. Kiliae. 1788. 8.
- Disp. med. in. de dentium formatione et structura, auct. Robert. Blake. Edinburg. 1798. 8. mit 7 Kupfert. — R. Blake Essay on the structure and formation of the teeth in man and various animals. Dublin. 1801. 8.

*) Ich habe oben angeführt, daß Mayer und van Kaathoven die Zähne zuerst mit dem Horngewebe zusammengestellt haben, auf die Aehnlichkeit der Zähne und Haare haben aber schon früher Bonn („de continuat. membran. 1763. §. 16.“), v. Walther (Physiologie B. I. S. 174.), Lavagna („sulla carie dei denti. 1812. p. 164.“), Meckel („Menschl. Anatomie. B. I. S. 618.“) aufmerksam gemacht. Lavagna besonders hat bereits die Aehnlichkeit des Gewebes der Zähne mit mehreren Gebilden des Horngewebes durch sehr gute Gründe bewiesen. Fox hat dagegen wieder die Aehnlichkeit ihres Gewebes mit dem Knochengewebe zu beweisen gesucht.

- F. X. de Wasserberg de dentibus apborismi. Opp. min. fasc. I. p. 398.
 o S. H. Bring praes. Florman observationes in hodiernam de dentibus, praesertim hominum, doctrinam. Lundae. 1793. 4.
 Schreger über den Zahnschmelz. In Rosenmüller und Isenflamm Beyträge zur Zergliederungsk. B. I. H. 1.
 F. Hirsch pract. Bemerk. über die Zähne. Jena. 1801.
 Franc. Lavagna esperienze e riflessioni sopra la carie dei denti. Genova. 1812. 8.
 J. Fox the natural history and diseases of the human teeth. London. 1803—1806. 2 voll. 4. — 2^d ed. London. 1814. — J. Fox histoire naturelle et maladies des dents de l'espece humaine, traduit de l'anglais par Lemaire. Paris. 1821. 4. mit 10 Kupft.
 o Anatomische, physiologische und chirurgische Betrachtungen über die Zähne von Gallette. Mainz. 1813. 8.
 A. Serres essay sur l'anatomie et la physiologie des dents. à Paris. 1817. mit K.
 Heilbronn diss. in de dentibus. Berolini 1821.
 C. G. van Kaathoven de dentium formatione atque natura. Lugd. Bat. 1821. 8.
 Recus. in Annales Acad. Lugd. Bat. Vol. I.
 o J. Lemaire traité sur les dents. 1^{er} vol. à Paris. 1822. 8. (Sollen noch zwei Bände, folgen.)

Schriften, die nur von der äussern Gestalt der Zähne handeln, wie z. B. das neue F. Cuviersche Werk, sind ausgeschlossen; Schriften, die nur von der Entwicklung der Zähne handeln, suche man in der Histogenie.

Chemische Analysen der menschlichen Zähne lieferten:

- Fourcroy Syst. des connoissances chim. Tom. IX. p. 303.
 Morichini Analisi dello smalto di un dente di elefante e dei denti umani. Memorie della Societa Italiana. Tom. X. P. I. p. 162. und Tom. XII. P. II. p. 73.
 Fourcroy et Vauquelin. In Mém. de l'Institut. Tom. II. p. 283.
 Josse in Annales de Chimie. Tom. 44. p. 3.
 Fourcroy et Vauquelin Annales de Chimie. Tom. 55. p. 265 und Tom. 57. p. 37.
 Berzelius in Gehlens n. Journal für die Chemie u. Physik. 1807. Th. 3. S. 1. u. 1806. S. 571.
 John Chemisches Laboratorium. Th. I. S. 444.
 Pepys in Fox angef. Schr. p. 26. Franz. Uebers. p. 95.
 Lassaigne im Journal de Pharmacie. Janvier. 1821.
 Hatchetts Analysen (Philos. Trans. 1799) betreffen Thierzähne.

Die Gründe, die mich bestimmen, das Zahngewebe zum Horngewebe zu rechnen, sind folgende: 1) Es zeigen sich in der Classe der Säugethiere allmähliche Uebergänge aus ihm in andere Gebilde des Horngewebes, namentlich in das Nagelgebilde, Hörnergebilde und Haargebilde; 2) manche Formen des Zahngewebes der Säugethiere zeigen noch eine dem Nagel- und Hörner-Gebilde ganz ähnliche blättrige Textur, die sich auch in allen Zahngeweben noch nachweisen lässt, nur mehr

und mehr durch Anhäufung der Erde verdrängt wird; 3) die erste Bildungsart der Zähne hat viele Aehnlichkeit mit der Art der Entstehung der Nägel und Hörner (wie in der Histogenie gezeigt werden wird); 4) manche Formen des Zahngewebes werden auf eine den Hörnern und Nägeln ähnliche Art abgestossen und reproducirt*). 5) wie die übrigen Gebilde des Horngewebes ist das Zahngewebe, wenigstens seinem größten Theile nach, sicher keinem Stoffwechsel unterworfen, sondern als aus dem Körper ausgeschieden zu betrachten; 6) auch sollen die Zähne der Nagethiere beim Brennen einen dem der Nägel und Haare eigenthümlichen, sehr ähnlichen Geruch verbreiten**).

Wir unterscheiden an den menschlichen Zähnen eine doppelte Substanz, nämlich den Schmelz und die Knochensubstanz.

Der Schmelz ist die härteste Substanz des ganzen Körpers. Er bildet einen dünnen Ueberzug über den äusseren oder den aus dem Zahnfleische hervorstechenden Theil des Zahns oder die Krone. Die Lage, die er bildet, ist am dicksten auf der Kaufläche des Zahns, sie wird dünner nach dem Zahnfleische hin, wo sie endlich ganz aufhört. Der Schmelz ist milchweiss, glänzend, durchscheinend. Der Schmelz besteht aus sehr feinen, eng auf einander liegenden Fasern, die fast senkrecht auf den Blättern der darunter liegenden Knochensubstanz stehen; doch ist ihre Richtung nicht ganz senkrecht, wie sie Blake abbildet, sondern sie sind wie gekräuselt, bilden lockenartige Formen, wie Schreger richtig beschreibt***). Dieses erkennt man am besten, wenn man einen Zahn zerschlägt und den Bruch durch die Loupe betrachtet. Der Schmelz enthält nach

	Morichini.	Pepys	Berzelius.	Lassaigne†).
Phosphorsauren Kalk		0,78	85,3	0,72
Kohlensauren —		0,06	8,0	0,08
	0,70			
Flusssauren —			3,2	
Phosphorsauren Talk			1,5	
Braune Haut (thier. Subst.)				
Natrum und Wasser			2,0	
Thierische Substanz	0,30			0,20
Verlust (thier. Subst. u. Wasser?)		0,16		
	100,00	100,00	100,0	100,00

*) Lavagna saggio di sperienze sopra la riproduzione dei denti negli animali rosichianti, a. a. O. p. 151.

**) Lavagna a. a. O. p. 189.

***) Isenflam und Rosenmüller Beyträge. B. I. H. 1.

†) Nach Hatchett besteht der Schmelz aus phosphorsaurem Kalk und sehr wenig Gallerte; allein seine

Die Knochensubstanz des Zahns bildet den größten Theil desselben, sie ist an der Krone von dem Schmelze bedeckt, an dem Halse und der Wurzel aber liegt sie frei, und ist nur mit einer dünnen Haut überzogen. In der Mitte der Knochensubstanz befindet sich eine Höhle, zu der eine Oeffnung in der Wurzel führt, durch welche Gefäße und Nerven eintreten. Die Knochensubstanz ist weniger hart, als der Schmelz, sie hat eine gelblichere Farbe, und ist undurchsichtig. Sie besteht nicht, wie der Schmelz, aus senkrechten Fasern, sondern ihr Gefüge ist mehr körnig; nur undeutlich erkennt man im ausgebildeten Zahne Streifen und Blätter, die eine den Fasern des Schmelzes entgegengesetzte, concentrische Richtung haben. Im sich bildenden Zahne erkennt man aber ganz deutlich, daß sie aus concentrischen, über einander liegenden häutigen, von Erde durchdrungenen, oder mit Erde belegten Blättern besteht, wie viele Muschelschalen (während in manchen Muschelschalen, wie im ausgebildeten Zahne, die blätterige Textur fast verschwindet). Die Knochensubstanz des Zahns enthält nach

	Pepys.	Berzelius.
Phosphorsauren Kalk	58	61,95
Kohlensauren —	4	—
Flufssauren —	—	2,10
Kohlensauren Talk	—	5,30
Phosphorsauren —	—	1,05
Natrum u. salzsaures Natrum	—	1,40
Thier. Substanz	28	28,00
Wasser und Verlust	10	—
	<u>100</u>	<u>99,80</u>

Die ganzen Zähne (Schmelz und Knochensubstanz zusammen) des erwachsenen Menschen enthalten nach

	Pepys.	Lassaigne.
Phosphorsauren Kalk	64,0	61
Kohlensauren Kalk	6,0	10
Thierische Substanz	20,0	29
Wasser und Verlust	10,0	—
	<u>100,0</u>	<u>100</u>

In der Höhle des Zahns liegt ein Bildungsgewebe, zu welchem viele Gefäße

Analyse (Phol. Transact. 1799) scheint den Schmelz des Elephantenzahns, nicht den der menschlichen Zähne zu betreffen; Pepys und Lassaigne's Untersuchungen der Zähne nach den verschiedenen Lebensaltern s. in der Histogenie.

und Nerven gelangen, und welches den Namen des Zahnkerns oder Zahnkeims führt.

Manche Farbestoffe wirken auf die Zähne und färben sie, zum Theil dauerhaft; daher färben sich verschiedene Völker die Zähne. — Manche vegetabilische Säuren durchdringen während des Lebens die Substanz der Zähne; daher, nach den Untersuchungen einiger Französischer Zahnärzte, das Gefühl von Stumpfwerden, welches man nach dem Genusse saurer Früchte hat. Bringt man Zähne in Schwefelsäure von 1,85 spec. Gewicht, so werden die Zahnwurzeln nach Verlauf einer Stunde schwarz, nach 12 Stunden springt der Schmelz in kleine Stücke und löst sich von der Knochensubstanz ab, während sich Luftbläschen bilden und Gyps gebildet wird. — Bringt man Zähne in kochende Salpetersäure, so entsteht ein Aufbrausen, erdige und thierische Theile lösen sich mit gleicher Schnelligkeit auf. Bringt man die Zähne aber in Salpetersäure oder Salzsäure von 1,12 spec. Gew. von der gewöhnlichen Temperatur der Luft, so entsteht ein weniger heftiges Aufbrausen; nach ungefähr einer Stunde findet man den Schmelz ohne Ueberrest aufgelöst, aus der Knochensubstanz sind aber nur die erdigen Bestandtheile aufgenommen, und der thierische Bestandtheil des Zahns ist in der Gestalt desselben zurückgeblieben, er ist weich und kann leicht zerdrückt werden; legt man ihn einige Minuten in kaltes Wasser, und läßt ihn dann an der Luft trocknen, so theilt er sich in, doch nicht regelmässige, concentrische Blätter; läßt man diese thierische Substanz trocknen, so bekommt sie ein hornartiges Ansehen.

Die Eintheilung der Zähne nach ihrer verschiedenen Gestalt und Lage findet man in einem jeden Handbuch der Anatomie.

S ä u g t h i e r e.

In den Säugethieren finden wir das Horngewebe in sehr verschiedenartigen Gebilden; wir können im Allgemeinen das Horngewebe der äusseren Haut und das der Schleimhäute unterscheiden. Folgendes ist eine allgemeine Uebersicht der Gebilde des Horngewebes der Säugethiere:

A. Horngewebe der äusseren Haut.

- 1) *Oberhaut*, die, indem sich mehrere Blätter übereinanderlegen, übergeht in
- 2) *die äussere Schwielle*,
 - a) in den Fusssohlen. auf den Sitzschwielen mehrerer Thiere. Indem sie sich stärker fasert, geht sie in das Nagelgebilde über;
 - b) in der Haut des Elephanten, des Rhinoceros.
 - c) in der Haut der Cetaceen werden die Fasern hohl und gehen so in das Haargebilde über.
- 3) *Schuppen*.
 - a) Aus der reinen Epidermoidalschuppe des Biberschwanzes und Rattenschwanzes gehen allmählig hervor.
 - b) die wahren Schuppen und Gürtel.
- 4) *Nagel und Horn-Gebilde*,
 - a) undeutlich faserig in einigen Formen von Nägeln
 - b) deutlicher gefasert in mehrern Formen von Nägeln und Hörnern, vorzüglich im Huf
 - c) im Rhinoceroshorn werden die Fasern hohl; dasselbe bildet auf der einen Seite den Uebergang in das Haargebilde; auf der andern hat es die grösste Aehnlichkeit mit den Wallfischzähnen und geht in das Zahnggebilde über.
- 5) *Haargebilde*,
in mehrern Unterabtheilungen.

B. Horngewebe der Schleimhäute.

- 1) *Epithelium*, welches, indem es sich in mehrern Blättern übereinanderlegt übergeht in
- 2) *die innere Schwielle*.
Auf den Lippen, der Zunge, in dem Magen der Wiederkäuer, vorzüglich in dem Magen des Manis. Indem dieses Gebilde mehr, erhärtet, geht es über in
- 3) *die innere Schuppe*,
 - a) Die hornartigen Ueberzüge der Zungen- und Magen-Papillen in mehrern Thieren.
 - b) die Zungen-Zähne der Echidna, die Stacheln an dem männlichen Zeugungsgliede mancher Thiere.
- 4) *Faserzähne*;
 - a) die eingefleischten faserigten Zähne des Manis u. s. w.
 - b) indem diese Fasern hohl werden bilden sich die röhrenförmigen Zähne des Orycteropus, wahrscheinlich auch der Rytina;
 - c) die Wallfischzähne bilden den Uebergang in Haar und Horn.
- 5) *Zahnggebilde*,
in mehrern Unterabtheilungen.

1. Das Oberhaut-Gebilde.

Die Oberhaut zeigt, solange sie einfach bleibt, in ihrem Gewebe keine Verschiedenheit von der Oberhaut des Menschen, ihre Dicke ist in den verschiedenen Thieren, verschieden; im Allgemeinen ist sie um so dicker, je weniger Haare das Thier auf der Haut hat. In den Säugethieren, die sehr behaart sind, läßt sich die Oberhaut schwer darstellen, weil sie durch die sie durchbohrenden Haare ganz zerschnitten ist. Bei der Maceration der Haut geht sie dann gewöhnlich in lauter einzelnen Schuppen los. Dafs sich die Haare zu ihr ganz eben so verhalten, wie in dem Menschen, davon überzeugt man sich leicht.

2. Das äufsere Schwielen-Gebilde.

Das Schwielengebilde steht in der Mitte zwischen dem Oberhaut-Gebilde und dem Nagel-Gebilde; doch unterscheiden sich die hierher zu rechnenden Gebilde wieder in ihrer Textur, indem a) einige nur aus einer verdickten oder in mehrere Blätter spaltbaren Oberhaut bestehen; b) in anderen ist die Oberhaut papillenartig gebildet, oder es findet sich eine Schicht von hornartigen Papillen unter der Oberhaut; oder c) die Oberhaut bekommt eine mehr faserigte Textur und die Fasern setzen sich in die unterliegende Lederhaut fort.

In den Händen der Affen zeigt sich das Schwielengebilde ungefähr wie in dem Menschen. Auf den sogenannten *Sitzschwielen* vieler Affen und Digitigraden zeigt es eine ähnliche Beschaffenheit. Allenthalben, wo die Oberhaut in das Schwielengebilde übergeht, ist sie unbehaart, auch wird dann an diesen Stellen gewöhnlich kein Pigment mehr abgesondert, wenn es unter der übrigen Oberhaut des Körpers gefunden wird (wie schon in den Fusssohlen und Handtellern der Neger); dagegen findet man unter diesen Schwielen immer eine bedeutende Menge Fett.

In sehr vielen Säugethieren, wie in den Digitigraden, Plantigraden, Nagern, die nicht auf ihren Nägeln gehen, entwickeln sich an den Stellen der Haut, auf welchen diese Thiere gehen, Erhabenheiten, die man *Sohlenballen* nennt, deren Anzahl und Lage bereits Perrault, und besonders Buffon aus vielen Thieren angegeben haben, besonders Girard hat ihren Bau genau untersucht *), namentlich auch angegeben, dafs sie durch Massen eines eigenthümlichen Fettes ausgepolstert werden, die dann Rudolphi auch in dem Löwen gefunden hat **), Gaultier hat die Sohlenballen des Stachelschweins genauer untersucht ***). Diese Schwie-

*) J. Girard Traité du pied considéré dans les animaux domestiques. à Paris 1813. 8. p. 256. Tab. V.

**) In den Abhandlungen der physik. Classe der Akademie zu Berlin von den J. 1818—1819.

***) Gaultier Description anatomique du système cutané du porc-épic. Journal de Physique Vol. 90. Avril 1820. p. 241.

len zeigen in den verschiedenen Thieren eine verschiedene Dicke, aber ihre Textur ist sich gleich. Oberhalb der erwähnten Fettpolster liegt eine etwas modificirte Lederhaut, von der in der Folge die Rede seyn wird; über dieser liegen Gefäße und eine weiche graue, auch wohl bräunliche oder schwärzliche Schicht; über dieser liegt dann eine weißgraue Schicht von verschiedener Dicke, die sich in sogenannte Papillen erhebt, sie ist gefäßlos, zwar viel weicher als die Oberhaut, aber getrocknet ähnelt sie dieser sehr, theilt sich auch leicht in mehrere Blätter; sie scheint mir ein weicheres Horngewebe, oder eine unvollkommnere Oberhaut zu seyn; über ihr liegt dann aber allerdings noch ein Blatt wahre, dicke Oberhaut, die sich aber in viele kleine, denen der vorigen Schicht ganz ähnliche, Papillen erhebt; viele feine Fasern setzen sich aus der Oberhaut in die Lederhaut und das darunter liegende Fettpolster fort.

Im Rhinoceros, im Hyrax, im Elephanten im Kameel finden sich keine einzelnen Sohlenballen mehr, sondern die ganze Sohle ist mit einer Schwielendecke versehen, deren Textur im Kameel, und wahrscheinlich auch in den übrigen genannten Thieren, aber der der Sohlenballen ganz ähnlich ist.

(In den mit Klauen und Hufen versehenen Thieren geht das Schwielengebilde in diejenigen Theile des Hufs und der Klauen über, die wir unter den Namen der Sohle und des Strahls kennen lernen werden).

Es giebt aber sogar Thiere, in denen der ganze Körper, oder wenigstens der größte Theil des Körpers statt der einfachen Oberhaut mit einem Schwielengebilde bedeckt ist; dahin gehören namentlich der Elephant, das Rhinoceros und die Cataceen.

Ich habe selbst keine Gelegenheit gehabt, die Haut des Elephanten genauer zu untersuchen; Buffon sagt von ihr: „Die Haut des Elephanten hat hohle, faltenartige Schlitzte, wie die Linien, die sich in der flachen Hand des Menschen zeigen, und faltenähnliche Erhöhungen, die durch die Schwielen der Oberhaut entstehen, welche aufgesprungen und mit klebrigem Unflathe bedeckt ist. An vielen Stellen sind die Falten mehr oder weniger von einander entfernt, sie haben verschiedene Richtungen, und durchkreuzen sich auf mancherlei Weise. Die Oberhaut war an den Stellen, wo keine schwielenartigen Verhärtungen waren, nicht dicker, als dickes Papier, in den schwieligten Gegenden aber stieg ihre Dicke bis auf 3 Linien*.)“ Die Haut des Elephantenrüssels hat Gaultier genauer beschrieben**); er beschreibt eine Papillenschicht zwischen Lederhaut und Oberhaut, die aber gefäßreich seyn soll, und dann dem Horngewebe nicht zugezählt werden kann; die Papillen sollen aber

**) Historie der Natur. Th. VI. S. 55.

*) a. a. O. p. 421.

eine regelmässige, fünfeckige Gestalt haben! — Im Rhinoceros, dessen Haut ich auch nicht getrennt vom Körper, sondern nur während des Lebens habe untersuchen können, scheint mir an vielen Stellen des Körpers die Oberhaut ganz zu fehlen, und die Hornpapillen des Schwielengebildes sind in oft sehr regelmässige, sechseckige Figuren geordnet, und an manchen Stellen fadenförmig verlängert. (Sind es in der Ausbildung gehemmte Haare?) Buffon und Blainville beschreiben hörnerne Buckel aus der Haut des Rhinoceros, die in der Mitte durchbohrt sind und durch die Oeffnung kömmt ein Haar zum Vorschein. — Besonders merkwürdig ist das Schwielengebilde der Haut des Wallfisches (*Balaena Mysticetus*), welches ich näher zu untersuchen Gelegenheit gehabt habe *). Die Lederhaut ist äusserst dünn oder fehlt ganz; dagegen findet sich eine mehr als zolldicke Schicht, die aus parallelen, dicht mit einander verklebten und verwachsenen Fasern besteht, zu unterst, wo sie auf dem Fette standen, sind diese Fasern am dicksten, nach oben werden sie dünner und sind schwerer von einander zu trennen, bis sie endlich in eine mehr blätterigte, als faserigte, feste und hornartige homogene, ein Paar Linien dicke Schicht verschmelzen, die dann noch mit einer dünnern, aber ihr ähnlichen Oberhautschicht bedeckt ist. Auf dem Längsdurchschnitte gleicht die Faserschicht sehr dem Längsdurchschnitt des Hufkranzes **). Auf dem Querdurchschnitte sieht man aber bald, schon mit einer einfachen Loupe, dass die Fasern, besonders nach unten, ganz hohle Röhren sind ***); also kann man wohl sagen, dieses Schwielengebilde bestehe aus verwachsenen Haaren, die nur unter der Oberhaut liegen geblieben sind, die Oberhaut nicht durchbrochen haben. Im lebenden Wallfisch soll diese Haut immer sehr glänzen von einer grossen Menge Fett, welches auf ihr abgesondert wird ****). Von eben der Beschaffenheit scheint die Haut aller eigentlichen Cetaceen zu seyn; das Hautorgan der Rytina beschreibt Steller auch ganz ebenso †). In *Halicore* ist nach Raffles und Home die Haut auch sehr dick; sie beschreiben dieselbe nicht näher; doch sollen sich hin und wieder Haare auf derselben finden ††), gegen die Behauptung Cuviers, nach dem alle Cetaceen ohne Haare seyn sollen †††).

*) Durch die Güte meines verehrten Collegen, des Herrn Hofrath Voigt, dem ich dafür meinen verbindlichsten Dank sage.

**) S. die 5te Figur der IIten Tafel, deren Erklärung ich nachzusehen bitte.

***) S. Fig. 6. Taf. II.

****) L'acepède de histoire naturelle des Cétacées. p. 27.

†) Nov. Comment. Petrop. Vol. II. p. 294.

††) Philos. Trans. Y. 1820. P. II. p. 315. u. p. 175.

†††) Règne animal. Vol. I. p. 272.

3. Schuppen - Gebilde.

Wie das vorige Gebilde uns von der einfachen Oberhaut zu haarähnlichen Gebilden führte, so auch das gegenwärtige:

Die einfachste Schuppenform finden wir wohl auf dem Biberschwanze. Die auf dem darunter liegenden Specke festgeheftete Lederhaut ist, wie es scheint, wenig modificirt; die Oberhaut ist aber durch eine große Anzahl von Furchen in sechseckige Stücke *) zerschnitten, die zwei, drei, vier Linien lang sind; sie sind noch mit ihrem ganzen Rande auf der Lederhaut befestigt, sie bestehen in der Regel aus ein Paar über einander liegenden Blättern, die aber der Oberhaut sonst in jeder Hinsicht gleichen.

Mehr ausgebildet finden wir schon das Schuppengebilde auf dem Schwanze mehrerer anderer Nager. Sie nähern sich in ihrer Gestalt dem Rechteck. Die Lederhaut ist unter ihnen auf eine ähnliche Art modificirt, wie unter den Nägeln. Sie bestehen, wie die Schuppen des Biberschwanzes aus übereinanderliegenden Oberhautblättern, deren unterstes, oder deren beide unterste dicht auf der Lederhaut liegen, wie die ganze Schuppe des Biberschwanzes, das oberste Blättchen dagegen ist auf drei Seiten frei, und nur an der Basis an das darunter liegende Blättchen und die Lederhaut befestigt, doch so locker, daß es leicht abgestoßen werden kann; diese obersten Blättchen werden auch, wie wir in der Histogenie sehen werden, fortwährend abgestoßen, die unterliegenden erheben sich dann, und unter diesen werden von der Lederhaut immer neue abgesondert; von dieser Art waren wenigstens die Schuppen des Rattenschwanzes, so wie des Schwanzes mehrerer andern Nagethiere, die ich untersuchen konnte. Zwischen den Rändern der Schuppen stehen Haare.

Auf eine merkwürdige Art finden wir das Schuppengebilde ausgebildet in Thieren, die entweder sehr unvollkommene oder gar keine Zähne besitzen, nämlich in den Schuppen-, Gürtel- und Panzer-Thieren. Nach Herrn Blainville sollen diese Theile aus der verknöcherten Lederhaut bestehen. Ob dieses wirklich der Fall sey oder nicht, kann ich zwar nicht geradezu entscheiden, weil ich die Haut dieser Thiere nicht habe untersuchen können; aber ich bezweifle es, und glaube vielmehr, daß diese Theile dem Horngewebe angehörige Absonderungen der Lederhaut sind, denn 1) aus den Beschreibungen von Buffon, G. Cuvier, F. Cuvier ergibt sich, die Schuppen oder Panzer dieser Thiere fangen an manchen Stellen der Haut (namentlich am Bauche) mit einzelnen Buckeln an, die doch wohl nur unvollkommen ausgebildete Schuppen sind, unter denen sich noch eine Lederhaut findet, ist die Lederhaut unter den größeren Schuppen und Pan-

*) Ueber die regelmäßigen Formen des Horngewebes liefere ich in der Folge eine eigene Abhandlung, da meine Untersuchungen noch nicht beendigt sind.

zern wirklich ganz fehlend, so ist sie auf eine ähnliche Art verdrängt, wie in den Wallfischen; 2) im ungeborenen Pangolin, das ich leider nicht näher untersuchen durfte, sah ich die Schuppen, wie im Fötus die Haare unter der Oberhaut liegen; 3) finden wir im Stachelschwein bereits eine Annäherung an diese Schuppenbildung, wie wir weiter unten sehen werden; 4) es ist nicht unwahrscheinlich, daß diese Schuppen in Beziehung zu dem Mangel der Zähne stehen, wie in den Wiederkäuern die Hörner in Beziehung zu dem Mangel mehrerer Zähne zu stehen scheinen. — Von dem Pangolin sagt Buffon: „Der Pangolin ist an allen Theilen seines Leibes mit Schuppen bedeckt, den Untertheil des Kopfes und des Halses, die Achseln, die Brust, den Bauch, die Schaamgegend und die inwendige Fläche der vier Beine ausgenommen, die nichts weiter als eine bloße Haut haben; die Fußsohle war mit kleinen Tüpfelchen besetzt. Zwischen den Schuppen dieses Thieres finden sich einige Haare, hart, wie Schweinsborsten, und an der Spitze von brauner Farbe; das übrige Haar ist bis an seine Wurzel gelblicht. Die Schuppen sind von verschiedenen Größen und Bildungen; die grössten finden sich bei dem Anfange des Schwanzes, die mittelste ist die grösste von allen, und hat bei dem Thiere, das ich beschreibe, drei Zoll und drei Linien in der Breite, einen Zoll und zehn Linien in der Länge, und mitten anderthalb Linien in der Dicke, die Ränder aber sind sehr dünn; die kleinsten Schuppen sind auf dem Kopfe und an den Füßen, und es finden sich einige darunter, die nicht völlig drei Linien breit sind. Die Substanz aller dieser Schuppen ist hornartig; sie sind ungemein hart, und haben eine röthlichte Farbe, ihre äussere Fläche ist etwas ausgebogen, und ihre inwendige hohl; die mehresten endigen sich hinterwärts mit einer stumpfen Spitze; die vordere Seite sitzt an der Haut fest, nebst einem Theile der inwendigen Seite bis an seinen Rand, den diese Fläche bildet, und über welchen die Schuppe, gleichsam zur Bedeckung des vorderen Theils der Schuppe, welcher hinten gelegen ist, fortgeht. Die Schuppen an den Seiten des Schwanzes sind ihrer Länge nach rinnenförmig zusammengebogen, und auf solche Art angebracht, daß sie an jeder Seite des Schwanzes eine scharfe Kante hervorbringen, und auf beiden Flächen, sowohl auf der oberen, als unteren, überliegen. Die Schuppen an dem unteren Theile von den Seiten des Leibes und diejenigen, so an den Hinterbeinen über der Ferse sind, haben, ohngeachtet sie nicht rinnenförmig zusammengebogen sind, mitten auf ihrer auswendigen Fläche einen scharfen Rücken. Alle Schuppen haben auf eben dieser Fläche kleine Streifen, die an der Spitze der Schuppe, gleichsam als in einen gemeinschaftlichen Mittelpunkt zusammenlaufen würden, wenn sie in ihrer ganzen Strecke sichtbar wären; es scheint aber, daß das Reiben sie vernichtet, und die Schuppe an den Stellen, die dazu ausgesetzt waren, beschädigt habe *).“ Diese Schuppen sind ganz hornartig,

*) Buffon Historie der Natur d. Ueb. Th. B. II. S. 108. Abbildungen Taf. XXXVI. fig. 1. 2.

scharfkantig, das Thier kann sie sträuben, und sie sind daher gewiss auf eine ähnliche Art in der Haut befestigt, wie die Stacheln des Igels, des Stachelschweins u. s. w., auch sind sie an ihrer Basis in einer kleinen Strecke hohl, und in dieser Höhle liegt doch wahrscheinlich auch eine Art Kern; es nähern sich also diese Schuppen dem Haargebilde schon sehr. Nach der Buffonschen Abbildung möchte es scheinen, daß man sogar auf der unteren Fläche derselben ihre Zusammensetzung aus treppenförmig über einander liegenden Blättern unterscheiden könne, dessen ich mich selbst nicht erinnere, und in dem Augenblicke, wo ich dieses schreibe, habe ich das Thier nicht zur Hand. —

Die Gürtel und Panzer der Gürtelthiere bestehen aus lauter einzelnen mit einander verwachsenen, mehr oder weniger regelmässigen, sechseckigen, fünfeckigen, viereckigen Stücken, die Daubenton *), F. Cuvier **) u. A. genau beschrieben haben. Ich habe diese Gürtelstücke selbst nicht genauer untersuchen können; aus Daubentons Angaben läßt sich nicht viel über ihre Textur schliessen, doch zeigt ihr Aeufseres, wie auch Daubentons Worte, daß sie viele Erde aufnehmen ***). Zwischen ihnen stehen ebenfalls Haare, und an der Unterseite des Leibes, wo sich keine Schalen finden, stehen weichere Buckel unter der Oberhaut. Diese Gürtel sind offenbar in ihrer Textur den Schalen der Schildkröten und somit der Mollusken ähnlicher, sie weichen mehr von dem Haar und Nagelgebilde ab, als wie die vorherbeschriebenen Schuppen.

4. Nagel- und Hörner- Gebilde.

Wie die Spitzen der Finger des Menschen, sind auch die Spitzen der Finger der meisten Säugthiere mit hornartigen Theilen belegt, deren Anzahl, Gestalt u. s. w. die Morphologie näher beschreibt, die Textur dieser Organe hat man im Ganzen nur in unsern Hausthieren, und besonders im Pferde vielfältig untersucht, doch haben Gaultier und Blainville auch die Textur der übrigen Nagelgebilde beachtet. Ganz ähnliche hornartige Theile finden sich auf der Stirne mehrerer Thiere; diese sind unter dem Namen der Hörner bekannt. Ich führe nur folgende Schriften an, in denen diese Gebilde mehr im Allgemeinen betrachtet sind:

Blainville Principes d'anatomie comparée. Tom. I. p. 85.

Gaultier Recherches sur le système cutané de l'homme. à Paris 1811. 8.

*) Buffon Histoire der Natur Th. V. B. II. S. 133.

**) Histoire naturelle des Mammifères par Cuvier, Blainville, Geoffroy St. Hilaire, 6ème livr. etc.

***) „Wenn man diese Schalen im Feuer verkalken läßt, so lösen sich alle Stücke von selbst ab, werden „klingend und weiß. Da ich einige zerbrach, so nahm ich inwendig wahr, daß ein Theil von ihnen fest „und dicht, und der andere fächerigt und schwammähnlich, wie ein Knochen, z. B. das Stirnbein eines „Kaninchens, welches ich mit hatte verkalken lassen.“ a. a. O.

J. Girard Anatomie des animaux domestiques. à Paris. 1807., wo auch die ältern Schriftsteller über den Pferdehuf Solleysel, Bourgelat, Lafosse, Colman, Moorcroft u. s. w. angeführt werden.

A series of original experiments on the foot of the living horse, by Bracy Clark. London. 1809. 4.

J. Girard Traité du pied dans les animaux domestiques. à Paris. 1813.

Die Nägel (ungues) kommen in der Classe der Säugthiere unter verschiedenen Formen vor, die wir unter vier Hauptabtheilungen bringen können *), nämlich a) Nägel, b) Krallen, c) Klauen, d) Hufe; die indessen durch unmerkliche Uebergänge in einander verlaufen.

Nagel (lamina, ongle proprement dit). Den menschlichen an Form und Textur ganz ähnliche Nägel finden wir in den Affen, auch im Elephanten und Rhinoceros. Doch biegen sich die Nägel mancher Affen schon sehr von den Seiten her herab, und spitzen sich zu, so daß sie den Uebergang in die Krallen machen. Die Nägel des Elephanten und des Rhinoceros dagegen verbinden sich an den Rändern mit dem festen Schwielengebilde der Sohlenfläche und bilden den Uebergang zu den Klauen und Hufen. Die Textur der erwähnten Säugthiernägel gleicht ganz der des Menschen, und verdient daher keine besondere Beschreibung.

Kralle (falcula; griffe). Die Kralle unterscheidet sich von dem Nagel, indem sie sich nicht allein auf den Seiten und nach vorn herabbiegt und zuspitzt, sondern das Schwielengebilde der untern Fläche des letzten Fingerglieds wird ebenfalls faserigt, und sehr hart und verwächst an beiden Seiten mit den herabgebogenen Rändern der Kralle zu einem integrierenden Theil derselben, den wir die Sohle derselben nennen können. Uebrigens ist ihre Textur nicht verschieden von der Textur der Nägel.

Klauen und Hufen haben sehr vieles mit einander gemein, weswegen sie auch die mehrsten Schriftsteller nicht durch besondere Namen unterscheiden. Da die Benennungen für die einzelnen Theile zuerst am Pferdehuf gewählt worden sind, so werde ich zuerst die eigentlichen Hufe beschreiben.

Huf (ungula; sabot; hoof). Der Huf umgiebt das letzte Glied des einzigen Fingers der sogenannten Einhufer, wie ein Schuh. Das letzte Fingerglied (der Hufknochen) ist mit einer eigen modificirten, sehr gefäfs- und nervenreichen Lederhaut, die wir bei der Abhandlung des Hautgewebes näher kennen lernen werden, und die das Absonderungsorgan des Hufs ist, umgeben. Auf der Sohlenfläche liegt über dieser Lederhaut ein eigenes Fettpolster (le coussinet), wie über den sogenann-

*) Vergleiche die Zoographie, z. B. Hellwig tabellarische Uebersicht der Ordnungen, Gattungen u. s. w. der Säugthiere. Helmstädt. 1819. 8.

ten Sohlenballen *). An dem Hufe selbst unterscheiden wir drei Haupttheile; nämlich den Kranz, die Sohle und den Strahl. Nur der Hufkranz ist eigentlich dem Nagel des Menschen zu vergleichen, Sohle und Strahl sind aus dem Schwielengebilde hervorgegangen. Diese drei Stücke sind auch nicht sehr fest mit einander vereinigt, sondern sie trennen sich nach lange genug fortgesetzter Maceration leicht von einander. — Der Hufkranz (coronamen; la paroi, la muraille der Franzosen; the wall of the hoof bei den Engländern) ist der beim Stehen des Thiers von vorn sichtbare, äussere und vordere Theil des Hufs; er fängt oben, wo die Haare des Fusses aufhören, dünn und weich unter der Oberhaut, die hier aber ganz in ihn übergeht, an **); und an dieser Stelle bildet die Lederhaut einen kleinen Wulst oder Vorsprung ***). Der ganze Hufkranz besteht aus gerade von oben nach unten verlaufenden, dicht mit einander verwachsenen Fasern, die von dem erwähnten Vorsprunge der Lederhaut ausgehen ****) und unten mit der Sohle verwachsen sind; nach vorn ragen sie aber etwas über die Sohle hervor und bilden einen Vorsprung, auf dem das Thier mit geht *****), nach langem Maceriren trennen sich aber an dieser Stelle Sohle und Hufkranz von selbst. In ihrem Anfange sind die Fasern des Hufkranzes hohl, wie man an dünnen Quer- und Längs-Abschnitten durch die Loupe leicht erkennt; tiefer unten sind aber die Fasern dicht †); nach vorn und unten ist der Hufkranz am dicksten, nach oben und besonders nach hinten wird er dünner. Die äussere Fläche ist glatt und besonders hart, von der innern Fläche gehen eine grosse Anzahl ††), von blattförmigen Fortsätzen aus die in Falten und Rinnen der unterliegenden modificirten Lederhaut und des Hufbeins eingreifen. Nach hinten schlägt sich der Hufkranz s förmig gebogen nach der Mitte gegen den Strahl, zwischen Strahl und Sohle hinein †††). — Die Sohle (solea; la sole; the sole) liegt auf der unteren Fläche des letzten Fingerglieds, die Sohle ist durch ihren

*) Die mehrsten Veterinär-Aerzte glauben, dass aus diesem Fettpolster ein Fett ausgesondert werde, welches zur Einölung des Hufs diene. Diese Meinung ist auch höchst wahrscheinlich, denn wir finden diese Fettmassen ziemlich unter allen Theilen des Horngewebes, so wie auch Fett in allen Gebilden desselben durch die chemische Analyse nachgewiesen ist.

***) Diese Stelle heisst bei Clark the frogband, bei den Franzosen la couronne.

****) Le bourrelet.

*****) Der Ursprung des Hufs ist an dieser Stelle siebförmig durchbohrt, und diese Stelle heisst le biseau bey den Franzosen.

******) Bei den Franzosen la pince genannt.

†) So finde ich wenigstens. Clark sagt: „The wall if decomposed will appear to be formed of longitudinal hollow threads or hairs matted and strongly glued together“ a. a. O. p. 19.

††) Clark zählte deren 500; ungefähr eben so viele zähle ich an einem vor mir liegenden gut gebildeten Hufe.

†††) the bars of the foot bei den Engländern genannt. Diese Fortsetzungen des Hufkranzes haben nach innen Blätter, wie der ganze Hufkranz, die Girard (a. a. O. p. 53.) mit Unrecht zum Strahl zählt.

äußern Rand mit dem innern Rand des Hufkranzes, durch ihren innern Rand zum Theil mit der sich innen umschlagenden Fortsetzung des Hufkranzes, zum Theil mit der vordern Spitze des Strahls verbunden. Die Substanz der Sohle ist viel weicher, als die des Hufkranzes. Die obere Fläche ist, wie ein Fingerhut, mit vielen Löcherchen durchbohrt, und in diese greifen Zäpfchen (gleichsam Haarkeime) aus der modificirten Lederhaut ein; auch die untere Fläche ist porös und blättert sich fortwährend ab. Die Substanz selbst ist faserigt, wie der Hufkranz. — Der Strahl (*la fourchette*; *the frog*) besteht aus der weichsten Hornmasse; er ist ein dreieckiger oder Vförmiger Theil, welcher die Lücke ausfüllt, welche nach hinten zwischen den sich nach innen umschlagenden Fortsetzungen des Hufkranzes, nach vorn zwischen der Mitte des inneren Randes der Sohle übrig bleibt. Betrachtet man den Strahl von unten, so sieht man ihn an der Spitze auf jeder Seite durch eine tiefe Furche von der Sohle abgegränzt *); weiter nach hinten erweitert sich diese Furche zwischen dem Strahl und der Umbeugung des Hufkranzes in eine Bucht **). Die untere Fläche des Strahls ist ungleich, in der Mitte liegt eine vertiefte Rinne ***), welche auf beiden Seiten erhabene Lippen hat. Die erhabenen Lippen gehen nach hinten und oben, an der Stelle, wo sich der Hufkranz nach innen umbiegt, in den dünnen weichen Anfang des Hufs (*the frog-band*) über, mit dem sie hier innigst und untrennbar vereinigt sind ****). An der oberen Fläche erfolgt der Uebergang des Strahls in die Sohle und in die Fortsetzungen des Hufkranzes viel allmählicher, als an der unteren Fläche. Der ganze Strahl liegt hier tiefer, als wie die Sohle und die Fortsetzungen des Hufkranzes. An der Stelle, wo nach außen die Vertiefung mitten im Strahle liegt, befindet sich inwendig eine Erhöhung, die sich besonders nach hinten stark erhebt †). Die Stelle, wo der Strahl in den Rand des Hufkranzes, und beide in die Haut oberhalb des Hufes übergehen, führt auch wohl den unpassenden Namen der Fersen (*les talons*; *the heels*). Die Substanz des Strahls ist weich und biegsam, auf der oberen Fläche ebenfalls wie ein Fingerhut durchlöchert, aber weniger deutlich faserigt, als die Sohle.

Die Klaue (*ungula*; *onglon*), die wir in den Wiederkäuern, den schweineartigen und einigen andern Thiergeschlechtern finden, ist dem Huf in ihrer Bildung vollkommen ähnlich. Man stelle sich den Huf in der Mitte durchschnitten und den Hufkranz über die Schnittfläche fortgesetzt vor, so hat man eine Klaue. An

*) *the commissures of the frog*, bei Clark.

**) *the arch of the commissure*. Clark.

***) *the Cleft of the frog*. Clark.

****) Diese Stelle nennt Clark *the frog-stay or bolt*.

†) Girard hat die Grenzen des Strahls, der Sohle und des Hufkranzes nicht richtig bestimmt.

einer jeden Klaue kann man, wie am Huf, einen Klauenkranz, eine Klauensohle, und Rudimente eines Strahls unterscheiden. Man lege zwei Klauen der Vorderfinger eines Schweinsfußes neben einander, stelle sich die mittleren einander zugewandten Theile des Klauenkranzes entfernt, die beiden Sohlen und die beiden Rudimente des Strahls in der Mitte verwachsen vor, so hat man einen Huf. Ich habe daher nicht nöthig, die Textur der Klauen weitläufiger zu beschreiben.

Außer den ausgebildeten Klauen finden wir in mehrern Thieren, wie in den Rindern, weniger ausgebildete, unvollkommnere Klauen, sogenannte Afterklauen. — In den Pferden findet sich die sogenannte Kastanie als ein unvollkommener Nagel.

Die unvollkommenen Hörner der sogenannten Kolbenstäre haben die vollkommenste Aehnlichkeit von einem Nagel, und zeigen uns den Uebergang der Nägel in Hörner auch in Hinsicht der Form.

Was die Hörner selbst betrifft, so unterscheidet man hohle und dichte Hörner *).

Die hohlen Hörner haben ganz vollkommen dieselbe Textur wie die Nägel. Ein knöcherner Fortsatz, der sogenannte Hornzapfen, erhebt sich vom Stirnbein; dieser ist mit einer Lederhaut überzogen, die der Lederhaut des Nagels ganz ähnlich ist, und das Absonderungsorgan des Horns darstellt, von ihr werden fortwährend neue Hornblätter abgesondert, die immer die alten vor sich hertreiben. Würden die alten Blätter nicht abgestossen, so würde das älteste Blatt das äußerste und kürzeste, das jüngste das innerste und längste seyn. Wegen des beständigen Abreibens ist aber die Spitze des Horns immer glatt, und nur mehr nach der Basis zu erkennt man die über einander liegenden Blätter des Horns, deren jedes sich leicht in neben einander liegende, aber innig mit einander verwachsene Fasern spalten läßt.

Das dichte Horn des Rhinoceros sitzt auf der Nase; es enthält keinen knöchernen Zapfen, sondern nur die Lederhaut erhebt sich in einen kurzen Zapfen, von dem das Horn abgesondert wird. Dieses selbst besteht aus lauter hohlen Fasern oder mit einander verwachsenen Haaren, was man auf Längs- und Quer-Abschnitten leicht erkennt. Die Textur dieses Horns hat eine große Aehnlichkeit mit der Textur des Anfangs des Hufkranzes im Pferdehuf; noch größer ist die Aehnlichkeit seiner Textur mit der der Wallfischzähne, wie ein Blick auf die zweite Tafel, auf die Abschnitte des Rhinoceroshorns und der Wallfischzähne abgebildet sind, leicht zeigen wird.

*) Das Geweih der Hirsche steht dem knöchernen Zapfen der hohlen Hörner gleich, nur bald nach seiner Bildung ist es mit Haut und Haaren überzogen, und dieser Haarüberzug steht dem eigentlichen hohlen Horn gleich. Es entgeht mir freilich seine Aehnlichkeit mit dem Zahngelände nicht, wovon in der Folge.

In chemischer Hinsicht fanden Hatchett, Vauquelin und John die Hufe, Klauen und Hörner aus demselben Stoffe bestehend, aus welchem die Nägel bestehen. Von 500 Gran Ochsenhorn erhielt Hatchett *) nur 1,50 Gran Asche, und diese bestanden ungefähr zur Hälfte aus phosphorsaurem Kalk. John **) fand im Ochsenhorn: Eine geringe Menge einer riechenden Materie — Fett 1 — in Wasser lösliche, durch Gerbstoff fällbare thierische Materie 8. — Hornstoff 90. — Milchsäure, milchsaures, phosphorsaures und salzsaures Kali, phosphorsaurer Kalk, Ammoniaksalz und Eisen 1. — Der Huf der Pferde enthielt dieselben Bestandtheile, jedoch keine freie Milchsäure.

5. Haar-Gebilde.

Das Haargebilde kömmt unter mehrern Formen vor, wie die tabellarische Uebersicht des Horngewebes zeigt, ich handle hier diejenigen zuerst ab, deren Bau am leichtesten zu erkennen ist, um durch denselben den Bau der übrigen erläutern zu können.

An allen oder doch an den mehrsten Haargebilden können wir im Allgemeinen folgende Theile unterscheiden: 1) den Haarcylinder selbst, 2) den Haarkern oder Haarkeim, 3) eine die Basis des Haars zunächst umgebende flüssigere oder festere Substanz, 4) einen Balg.

Der Haarcylinder oder das eigentliche Haar ist in Beziehung auf seine Richtung entweder gerade, oder spiralförmig gewunden, oder abwechselnd links und rechts gebogen; in Beziehung auf seine Dicke zeigen sich große Verschiedenheiten, die dicksten Haargebilde sind die Stacheln und die Hornborsten, die feinsten die Wolle und Seidenhaare; in Beziehung auf seine Länge zeigt der Haarcylinder noch größere Verschiedenheiten; eben so verschieden ist die Gestalt, er ist mehr oder weniger rund in den mehrsten Haaren, an manchen aber platt, an manchen mehr cylindrisch, an andern mehr conisch, an vielen gerieft, oder ungleich, an der Spitze oder der Basis stark verschmälert, besonders die Basis oder sogenannte Wurzel hat eine verschiedene Gestalt, immer ist sie aber hohl; in Beziehung auf das Gewebe können zwei Modificationen unterschieden werden, entweder der ganze Haarcylinder besteht aus einer Zellenmasse, was in fast allen Haaren der Fall ist, oder er besteht aus einer dichten Hornmasse, die in der Mitte einen Canal enthält, was nur in ein Paar Haargebilden als Ausnahme Statt findet.

Der Haarkern oder Haarkeim, das Absonderungsorgan des Haars liegt in der Höhle der Basis, oder der Wurzel des Haars, ist ein weicher, mit vielen Gefäßen und Nerven versehener Zapfen.

*) Philos. Transactions 1799. p. 532.

**) Chemische Schriften. B. VI. S. 99.

In manchen Haaren, wie z. B. in den Tasthaaren der Thiere, findet sich eine eigene Substanz, welche die Wurzel des Haars unmittelbar umgiebt, diese Substanz fehlt aber in andern Haaren, z. B. in den Igel-Stacheln.

Die Bälge, in denen die Haare enthalten sind, zeigen auch eine große Verschiedenheit in Beziehung auf Grösse und Gestalt, so wie der Substanz, aus welcher sie bestehen, denn in manchen Haaren gleichen sie einer dünnen serösen Haut, in andern haben sie das Ansehen einer Faserhaut, in noch andern sind sie hornartig.

Wegen dieser Verschiedenheiten, welche die einzelnen Theile der Haare zeigen, wird es nicht unpassend seyn, wenn wir das Haargebilde in verschiedene Unterabtheilungen bringen. Am besten glaube ich das Haargebilde in folgende Abtheilungen bringen zu können: 1) Hornborsten, 2) Stacheln, 3) Tasthaare, 4) gewöhnliche Haare, 5) Seidenhaare und Wolle, 6) schuppenförmige Haare.

Hornborsten.

Hornborsten nenne ich diejenigen Haare, welche auf der Quer- und Längsdurchschnittsfläche vollkommen glatt erscheinen, wie ein sehr dichtes Horn, und höchstens in ihrer Mitte einen Canal enthalten. Sie sind glatt, glänzend, hart und biegsam, wie ein wahres Horn. Ich habe zwei hierher gehörige Haargebilde untersucht, nämlich aus dem Schwanze des Elephanten, und aus der Schnauze der Robben.

An der Spitze des Schwanzes des Elephanten findet sich ein Büschel dicker Haare, wie starker Eisendrath, diese sind glänzend, biegsam und elastisch, wie Horn. Ich habe nur ein abgeschnittenes Haar untersuchen können, dieses war dicht und vollkommen glatt auf der Quer-Schnittfläche; an der Wurzel wird sich aber wohl ohne Zweifel eine Höhle finden. Die Haare aus dem Schwanze der Pferde scheinen mir von ähnlicher Beschaffenheit.

Besonders merkwürdig sind die zwar schon oft, aber nirgends mit gehöriger Genauigkeit beschriebenen Hornborsten in dem Barte der Robben *). Es finden sich in dem Barte der Robben längere und kürzere Hornborsten, die sich von den Körperhaaren ganz verschieden zeigen. Die längsten stehen am weitesten nach vorn, die kürzeren mehr nach hinten. In dem vor mir liegenden Barte sind die längsten über 4 Zolle, die kürzesten kaum einen Zoll lang **); sie sind weiß, hart, biegsam und

*) Albin Annotation. academ. Lib. III. Cap. 15. p. 66. — Rudolphis früher angeführte Dissertation u. s. w.

Diejenigen, an welchen meine Untersuchungen angestellt sind, habe ich durch die Güte des Herrn Dr. Rathke in Danzig, von Herrn Professor Meckel in Halle erhalten, denen ich hiermit meinen verbindlichsten Dank dafür abstatte.

**) S. Taf. I. fig. 39 eine der größten, fig. 37 eine der kleineren Hornborsten, fig. 38 die letztere vergrößert.

elastisch, glänzend, in einem Bogen nach aufsen und hinten gekrümmt, und an der feinen Spitze umbogen. Am dicksten sind sie an der Basis, mit der sie auf gleich näher zu beschreibende Art in einem Balge befestigt sind, aber sie bilden da keine auffallende runde oder ovale Anschwellung, wie die mehrsten übrigen Haare, sondern ganz allmählig nehmen sie bis zu der äusserst feinen Spitze an Dicke ab. Die grösseren sind von zwei Seiten zusammengedrückt und platt, so dass sie eine obere und untere Fläche, einen hinteren und vorderen Rand haben; die Ungleichheit dieses Randes ist es, welche den Naturforschern aufgefallen und bereits von Albin genauer beschrieben worden ist *), er ist nämlich in regelmässigen Zwischenräumen eingedrückt, wie ein Blick auf die angeführte Abbildung zeigt; untersucht man genauer, so sieht man gegen die Spitze hin ganz deutlich, dass an jeder eingezogenen Stelle das Haar halb um seine Achse gedreht ist, und wahrscheinlich sind die verengerten Stellen alle auf eine ähnliche Art entstanden, so dass sich das Haar während seines Wachstums in regelmässigen Spiralwindungen gedreht hat. Dieses zeigt sich vorzüglich deutlich an den kleineren, mehr nach hinten stehenden Borsten, diese sind ganz regelmässig spiralförmig gedreht, und nicht abgeplattet, so dass sie ein ganz anderes Ansehen haben, als die grösseren Borsten, wie die angeführten Abbildungen zeigen. Schon mit blossen Augen unterscheidet man ganz unten an der Basis des Haarcylinders ein braunrothes rundes Pünktchen, von dem aus sich ein Streifen von ähnlicher Farbe gegen einen Zoll lang fortsetzt, dann wird der Strich feiner, ungefärbt, und gegen die Spitze hin verliert er sich ganz. Durchschneidet man die Basis (Wurzel) des Haars der Länge nach **), so sieht man, dass dieser Streifen ein Canal ist, in dem ein braunrothes Pigment, oder wahrscheinlich geronnenes Blut liegt. Schneidet man eine Querscheibe aus dem Haarcylinder, so sieht man, dass er aus einer homogenen Hornmasse besteht, nur in der Mitte findet sich eine Oeffnung, welche dem durch den Haarcylinder gehenden Canal angehört ***), der aber schon gegen die Mitte hin äusserst fein wird. Ich habe das Haar nicht ganz frisch untersucht, indessen keine andere Spur eines Kerns gefunden, als jene Erweiterung des Canals auf dem Boden des Haars. Die Basis (Wurzel) des Haars steht unmittelbar auf dem Boden des Balgs, welcher aus einer harten, hornartigen, elastischen, gefässlosen Substanz besteht, und eine ovale Gestalt hat. Der Haarcylinder steht an keiner anderen Stelle, als auf dem Boden mit dem Balge in Verbin-

*) „Per marginem longitudinalem veluti serrati, eminentiis ovatis per sinus lunatos distinctis. Respondent margines sibi invicem, sinus sinibus, eminentiae eminentiis: itaque tanquam per intervalla constricti, quadam nodorum intermediis locis specie. A principio margines recti, inde quanto propius mucronem ventum est, eminentiae sinusque per longitudinem pili porrectiores et leviores, in mucrone nulli.“ a. a. O.

**) wie Taf. I, fig. 40 geschehen ist.

***) S. die vergrößerte Abbildung, Taf. I, fig. 41.

dung; die obere Mündung des Balgs schließt sich eng um das ihn hier verlassende Haar an, ist aber nicht mit ihm verwachsen, die innere Fläche des Balgs ist glatt, wie eine seröse Haut; die äußere Fläche des Balgs ist mit dem Unterhautbildungsgewebe umgeben, welches aber nicht sehr mit dem Balge verbunden ist, mit der Lederhaut ist der Balg etwas mehr vereinigt und in die Oberhaut setzt er sich fort *). Innerhalb dieses Balgs ist der Haarcylinder zunächst von einer Substanz umgeben, die einem sehr zähen Fleische gleicht **), und in die sich viele Blutgefäße fortsetzen. Auch sollen sich ***) sehr viele Nerven aus einem Aste des fünften Nervenpaares in diese Substanz fortsetzen.

Die Barthaare des Wallrosses, sollen nach dem mehr genannten Verfasser, ebenso gebaut seyn. Dagegen können die Borsten der Rytina, nach der Beschreibung Stellers, nicht ganz von dieser Beschaffenheit seyn, sondern sie scheinen in ihrem Gewebe den Stacheln mehr zu ähneln ****).

Den beschriebenen sehr ähnlich oder ganz gleich in ihrer Textur sind auch die vorzugsweis sogenannten Borsten, namentlich der Schweine. Die Oberfläche des Haarcylinders ist jedoch vollkommen glatt, nicht ungleich oder gedreht, an der Spitze spalten sie sich gewöhnlich in zwei, drei oder vier Spitzen, in deren Mitte sich der Canal, der in der Mitte des Haars verläuft, öffnet. Durch einen Längsschnitt, oder noch besser durch einen schiefen Schnitt, kann man die Textur des Cylinders am besten erkennen †). Man sieht dann die ganze Substanz aus einem dichten homogenen Horn bestehen, in dessen Mitte ein Canal verläuft, der aber nicht ganz rein ist, sondern Querwände oder unbestimmte Massen enthält.

*) Man hat in diesen Haarbälgen die Theile der Haut wiederfinden wollen, sie wohl gar als Einsackungen der Haut betrachtet; allein sie liegen (wie die Fettbälge) anfangs unter der Haut und öffnen sich erst später auf sie, um hier das Haar herauszulassen (abzusondern, zu ergießen). Davon in der Histonomie mehr.

**) Ich habe, wie gesagt, das Haar nicht ganz frisch untersucht, der Verf. des Artikels Hair in Rees Cyclopaedia (Lawrence?) beschreibt diese Substanz folgendermaßen: „Nearly the first half of the spongy investment“ (so nennt er die erwähnte Substanz) „is of a close reticulated structure, about the middle of it there is a large circular cell, which is filled by a clotted fibrous mass, resembling a coagulum of blood, and the succeeding portion is composed of thin circular cells, formed by folds of the membrane arranged in a transverse direction.“

***) Nach den Untersuchungen des eben genannten Verfassers. Er sagt: „We have succeeded in tracing the course of the nerves of the whiskers of the seal very distinctly. The large nerves, which arrive at the bases of the bulbs, suddenly diminish in size, and are distributed in soft, fine branches, to the substance of the spongy investment.“

****) „... Setae hae calamos columbinos aequant, candidae sunt, intus fistulosae, subtus bulbosae, structuramque pilorum nostrorum sine microscopii ope pulcherrime oculis offerunt.“ Freilich weiß ich nicht, was die Worte fistulosae, bulbosae heißen sollen; vielleicht meint er, mit ersterem Ausdruck doch nur den Canal in der Mitte, und mit letzterem die Bälge?

†) S. Taf. I. fig. 36. In der 35ten Figur, die eine Schweinsborste in natürlicher GröÙe vorstellt, ist die Wurzel zu oval gezeichnet, sie ist mehr cylindrisch, auch ist sie zu groß gerathen.

Die Wurzel dieser Borsten ist wenig dicker, als der Cylinder des Haars, und es findet sich keine starke Erweiterung in derselben, um den Kern aufzunehmen, den ich nicht bestimmt unterschieden habe. Der Balg ist sehr dünn.

Wäre die Textur aller Haargebilde, wie in den Borsten, so wäre Rudolphi's Beschreibung noch ziemlich richtig *), aber dem ist nicht also!

Stacheln **).

Stacheln sind harte, spitzige, nicht biegsame, dicke Haargebilde, die aber in ihrer Textur den Borsten ganz unähnlich, den eigentlichen Haaren dagegen sehr ähnlich sind. Die von mir genauer untersuchten Igelstacheln zeigen folgende Eigenschaften:

Der Balg ist ein sehr feines, weißes, oberhautähnliches Häutchen, welches die Wurzel der Stachel dicht umgiebt, nur an dem Boden aber mit ihr verwachsen ist.

Die Wurzel ist ein fast kreisrundes, nur nach oben abgestumpftes Kügelchen ***), welches an seinem unteren Ende, wo es mit dem, hier ebenfalls durchbohrten, Balge verwachsen ist, ein Loch hat zur Aufnahme des Kerns, zu dem sich Gefäße und Muskelfasern aus dem Hautmuskel fortsetzen; an seinem oberen Ende geht es in den fein aus der Wurzel hervorgehenden Cylinder oder Schaft der Stachel über. Betrachtet man die Wurzel durch die Loupe, so sieht man um die untere Oeffnung herum ein schwarzes Pigment; und von diesem Mittelpunkte gehen strahlenförmig regelmässige Reihen von schwarzen Pigmentkügelchen aus, die oben am Halse oder Anfang des Schafts wieder zusammen kommen. Durchschneidet man die Wurzel der Länge nach, so unterscheidet man leicht die pyramidenförmige Höhle, in der der Kern liegt, die mit der unteren Oeffnung anfängt und in dem Halse endigt.

Der Cylinder oder Schaft der Stachel fängt an der Wurzel dünn an, wird dann schnell dick, und fast cylindrisch, bis zur Spitze, wo er schnell wieder abnimmt und sich zuspitzt. Der Schaft ist in seinem ganzen Umfange fein gerieft, das heisst zwischen dunklern, schmalern Hervorragungen oder Leisten, finden sich hellere, vertiefte Rinnen, in denen sich regelmässig über einander Löcherchen, oder wenigstens verdünnte Stellen finden, die, wie wir gleich sehen werden, Reihen von Zellen entsprechen. Durchschneidet man nämlich die Stachel nach der Länge, so sieht man, dass dieselbe aus dreierlei Substanzen besteht. Zu innerst liegt eine

*) Nur dass er mit Unrecht den mittleren Canal wegleugnet.

**) S. Taf. I. fig. 42. 43. 44. 45. 46. 47, welche genaue Darstellungen des Baues der Igelstacheln geben. Ich bitte ihre Erklärung zu vergleichen.

***) Ich brauche wohl nicht zu wiederholen, dass in der Histographie nur von dem ausgebildeten Zustande der Theile die Rede ist.

lockere, aus wechselsweis über einander liegenden großen Zellen bestehende Masse. Diese Zellen bestehen aus einer harten, ganz gefäßlosen, weissen, einer trockenen serösen Haut gleichenden Haut, und sind im Innern mit Luft gefüllt. Diese Zellen fangen über der Höhle des Kerns an und setzen sich bis in die Nähe der Spitze fort. Nach aussen liegen um diese größeren Markzellen herum in regelmässigen Reihen über einander kleinere, aber aus einer ähnlichen Haut bestehende, und ebenfalls mit Luft gefüllte Rindenzellen, die ebenfalls über der Wurzel, neben der Kernhöhle anfangen und sich bis in die Nähe der Spitze fortsetzen. Noch deutlicher zeigt sich dieser Bau auf dem Querdurchschnitt, wie die angeführten Abbildungen beweisen. Diese lockere, brüchige Zellensubstanz ist nach aussen mit einer sehr harten, homogenen Hornsubstanz umgeben, die aber an einer jeden Rindenzelle eine Oeffnung oder wenigstens eine verfeinerte Stelle hat, und die sich auch zwischen die Reihen der feineren Rindenzellen fortzusetzen scheint. Die harte, stechende Spitze besteht nur aus dieser homogenen Hornsubstanz und enthält keine Zellensubstanz. Die Stacheln sind so in der Haut befestigt, daß der Körper des Schafts erst in einiger Entfernung über der Haut anfängt, der verdünnte Hals liegt in der Oberhaut und Lederhaut, die er durchbohrt, und ist bis an die Oberhaut mit dem dünnen Balge umgeben, der hier in die Oberhaut übergeht; die Wurzel mit dem Balge umgeben, liegt unter der Lederhaut mit Fett umgeben, und es setzen sich hier Gefäße und Muskelfasern in sie fort.

Die Stacheln des Stachelschweins unterscheiden sich in ihrer Textur nicht von den Igelstacheln. Ihre Textur ist von Gaultier *) nicht hinlänglich beachtet worden, dagegen ist ihre Befestigungsart in der Haut, nach Gaultiers Beschreibung, sehr merkwürdig. Er beschreibt sie folgendermassen: „Die abgezogene Haut zeigt auf ihrer innern Fläche Unebenheiten, welche von über einander liegenden, zahlreichen, aber symmetrisch geordneten Organen herrühren. Untersucht man diese Organe genauer, so findet man sie mit einer faserigten Haut umgeben, auf ihrer äussern Fläche platt, ungleich auf ihrer innern. Ich habe sie Schilder (Scheiben, disques) genannt. Sie enthalten die Wurzeln von 5, 7, 9 oder 11 Haaren. Man kann die Schilder in kleine und große theilen; ihre Grösse steht im Verhältniß zur Grösse der Haare. Die großen Schilder finden sich auf dem Rücken, und auf den Seiten. Die Haare, deren Wurzeln in diesen Schildern enthalten sind, sind hart, dick, und unter dem Namen Stacheln bekannt. — Die kleinen Schilder finden sich an fast allen andern Theilen der Haut. — Die großen Schilde haben eine mehr als halbkreisförmige Gestalt, und einen Durchmesser von 12 bis 16 Linien. Sie endigen sich zuweilen nach unten in eine Spitze, und sind bei ihrem dachziegelför-

*) Journal de Physique, Vol. 90. Avril 1820. p. 241. — Schon Malpighi (Opp. posth. Tab. XVI. fig. 6 und 9.) hat zwar rohe, doch ziemlich richtige Abbildungen der Igelstacheln gegeben.

migen Aufeinanderliegen durch Muskellagen von einander geschieden. Diese auf ihrer äussern Fläche platten Schilder zeigen auf der innern zwei Reihen von Erhabenheiten, eine obere und untere Reihe, die durch eine bogenförmige Linie von einander getrennt werden; die oberen Erhabenheiten entsprechen den Hüllen der Wurzeln der Stacheln, die unteren gleichen denen, welche man unter den Zähnen findet, und sie entsprechen Fettzellen, die beständig in derselben Richtung, wie die Wurzeln der Stacheln liegen. Den Raum, den die Fettzellen und die Hüllen der Haarwurzeln einnehmen, ist fast gleich groß. Eine jede Hülle *) enthält das untere Ende und die Wurzel eines Haars, und ist in eine Spitze blind geendigt. Die Hüllen der größten Haare sind gewöhnlich 5 Linien lang, und haben anderthalb Linien im Durchmesser. Die Wurzel der größten Stachel liegt in der Mitte und am tiefsten, auf beiden Seiten nehmen sie an Grösse ab und liegen weniger tief. Eine jede Hülle (gaine) besteht aus einer perlmutterartig glänzenden, sehr glatten, mit Kreisfasern umgebenen Haut, sie ist dann auf zwei Seiten von der eigenthümlichen faserigten Substanz der Schilder umgeben. Diese beiden Häute vereinigen sich an der Mündung der Hülle in einem sehr festen Wulst. Zwischen diesen beiden Häuten und zwar an der der Haut gegenüberliegenden Seite befinden sich zwei kleine Höhlen neben einander; diejenige, welche der Mündung der Hülle des Haars am nächsten liegt, ist voll Bälge (Drüsen, follicules), und die andere enthält eine kleine Menge Fett; ich nenne die erstere die Drüsenhöhle, die andere die Fetthöhle. Die Drüsen, nebst der Substanz, welche sie enthalten, wiegen, in den Höhlen der größten Stacheln, ungefähr einen Gran, und das Fett ungefähr zwei Gran. Die Drüsen hängen an einer Stelle der Wand ihrer Höhle fest; das Fett lässt sich aus seiner Höhle leicht herausnehmen. Die Substanz der Drüsen ist gelb, das Fett ist weißlich. Eine jede Drüsenhöhle hat drei Oeffnungen, die eine steht durch einen, eine bis zwei Linien langen Ausführungsgang mit der Hülle der Wurzel des Stachels (la gaine) in Verbindung, in diesen Ausführungsgang kann man leicht eine Nadel einbringen; die zweite Oeffnung führt in die Fetthöhle; die dritte führt zu dem Fasergewebe, welches einen Theil der kegelförmigen Wurzel des Stachels umgiebt. — Die Hüllen (les gaines) der Wurzeln in einem Schilde liegen in Einer Reihe; unten an den Wurzeln der Stacheln sind sie durch ein dichtes Fasergewebe mit einander verbunden, und durch Muskelfasern, oben, an ihren Mündungen sind sie durch schlaffes Zellgewebe mit einander verbunden. Der Theil des Schilds, welcher aus der Vereinigung dieser Hüllen entsteht, liegt gewöhnlich zwischen zwei Lagen Muskelfasern.“

*) Gaine. So nennt Gaultier die Substanz, die innerhalb des Balgs das Haar umgiebt. Es ist also nicht durch Balg zu übersetzen. In der That sind auch wohl die Schilder eigentlich die verwachsenen Bälge.

„Die Fettzellen (*cellules adipeuses*) liegen dicht an den Hüllen, und haben dieselbe Richtung. An ihrem unteren Ende bilden die Fettzellen einen blinden Sack, an ihrem oberen Ende zeigen sie einen Eindruck, in welchem die Wurzel des Stachels liegt, und sie sind durch einige Muskelfasern von der Hülle getrennt. Wenn man sie ganz ausleert, so erblickt man in ihrer Mitte einen Strang, welcher sich zur Wurzel des Stachels biegt. Die Fettzellen (*cellules adipeuses*) sind verschieden von den oben erwähnten Fetthöhlen (*cavités adipeuses*).“

Die Borsten des Pecari sollen nach Buffon den Stacheln des Igels gleichen; doch scheint er nicht genauer untersucht zu haben *).

An den längsten Stacheln des Comadischen Stachelschweins soll die Spitze nach Sarrasin ganz eigen gebildet seyn. Er sagt von derselben: „Jeder Stachel hält etwa eine halbe Linie im Durchmesser, und ist inwendig markig; er ist ganz und gar weiß, und nur die Spitze ist auf 4 bis 5 Linien schwarz; wenn man die Spitze durch das Mikroskop betrachtet, so findet man einige um dieselbe schraubenförmig laufende Streifen (*filets*), und einen aus kleinen Zähnen bestehenden Rand, wovon die Spitzen gegen die Basis gerichtet sind, die also wie Widerhaken einigen Widerstand leisten können, die Spitze der Stacheln ist sehr fein“ u. s. w. **).

Eine besondere Erwähnung verdienen noch die an der Spitze offenen Stacheln an der Spitze des Schwanzes des Stachelschweins. Es finden sich deren 10 bis 12, und sie sind 3 bis 4 Zolle lang; in ihrem unteren Drittheil sind sie dünn und dicht, dann werden sie aber dicker und hohl, ihre Höhle hat gegen drei Linien im Durchmesser, und ist an der glatt abgeschnittenen Spitze ganz offen.

Tasthaare (*Moustaches*) ***).

Mit dem Namen der Tasthaare bezeichnen wir die langen Haare, welche auf beiden Seiten um den Mund der Säugthiere stehen.

Dafs diese Haare in manchen Thieren, z. B. in den Robben hornartig, den Borsten ähnlich und mit keiner grofsen Kernhöhle versehen sind, haben wir oben ge-

*) *Historie der Natur*. Th. V. B. II. S. 16. — Blainville sagt dagegen von ihnen: „*Les soies du pecari sont creuses à l'intérieur, et composés de deux substances, ce qui n'a pas lieu dans nos sangliers.*“ a. a. O. p. 74. Aber hohl sind die Borsten unserer Schweine auch; wahrscheinlich bilden die Pecariborsten den Uebergang der Borsten in die Stacheln.

**) Sarrasin in *Mém. de l'Acad. de Sciences de Paris*. A. 1727. Uebers. in *Froriep's Bibl. der vergl. Anatomie*. I. S. 176. — Blainville will jedoch diesen Bau nicht wahrgenommen haben. a. a. O. p. 75. Die Stacheln dieser Stachelschweine der neuen Welt (*Hystrix prehensilis* und *H. dorsata*) sollen sich nach Blainville von denen des Europäischen dadurch unterscheiden, dafs die äufsere Rinde viel weniger hart ist, als in unsern Stachelschweinen; sie bilden also den Uebergang in die Haare der Hirsche. Im Asiatischen Stachelschwein (*H. fasciculata*) werden die Stacheln schon breit, und im Schwanz sogar sehr breit und dünn, diese bilden den Uebergang in die schuppenförmigen Haare.

***) Der Bau der Tasthaare wird erläutert durch die Abbildungen der Ochsentasthaare *Taf. I. fig. 6. 8. 9. 10. 11.*, und des Rattentasthaars *fig. 12.*, deren Erklärung nachzusehen ist.

sehen; in den meisten Thieren gleicht aber die Textur des Haarcylinders oder Schafts der gewöhnlichen Haare, und ich werde sie daher nicht weitläufiger beschreiben. Eine besondere Beschreibung verdienen hier nur der untere Theil oder die Wurzel des Haars, ihre Hüllen und die Bälge.

Mehrere Anatomen, besonders Gaultier, haben in den neuesten Zeiten die Haarbälge als Einsackungen der Haut betrachtet, und in den Theilen dieser Bälge die einzelnen Theile des Hautorgans wiederfinden wollen. Ich habe sehr Ursache an der Richtigkeit dieser Ansicht zu zweifeln, gegen die besonders mehrere Erscheinungen der Entwicklung der Haare sprechen *), und die in physiologischer Hinsicht nicht wohl begreiflich ist. Mit Unrecht hat man auch angenommen, daß die Bälge und Hüllen aller übrigen Haargebilde denen der Tasthaare gleich wären; schon in den Igelstacheln bestand ja der ganze Balg nur aus einer sehr dünnen trockenen Haut.

Der Balg der Tasthaare hat immer eine länglichrunde Gestalt, bald ist er mehr cylindrisch, bald mehr eiförmig. Seine absolute und relative Gröfse ist auch sehr vielem Wechsel unterworfen. Er liegt unter der Lederhaut in dem mit Fett gefüllten Unterhautbildungsgewebe. Man kann im Allgemeinen an einem jeden Balge unterscheiden 1) eine äußere Haut **), die rundum völlig geschlossen und ziemlich glatt ist, auf dem Boden ist sie aber mit dem fettreichen Unterhautbildungsgewebe fest vereinigt; hier setzen sich zahlreiche Gefäße durch sie fort, und in den meisten Thieren sieht man auch deutlich Nerven von Zweigen des fünften Paares sich durch sie fortsetzen. Oben ist diese Haut offen, um das Haar nach aussen gelangen zu lassen, sie ist hier enger mit der Lederhaut verbunden, und es setzen sich wohl auch häufig Gefäße der Lederhaut in sie fort. Mit Ausnahme des oberen und unteren Endes ist die innere Fläche dieser Haut allenthalben frei und glatt. Gaultier hält diese Haut für eine Fortsetzung der Lederhaut, was sie schwerlich ist. 2) Innerhalb der vorigen Haut, und um die folgende Substanz herum findet sich eine dünne gelbe oder rothe Flüssigkeit, die oft ganz die Farbe eines hellrothen Bluts hat. 3) Zunächst um die Zwiebel und den Anfang des Schafts des Haars herum liegt eine zähe, schwammigte, oder fleischartige, rothe Substanz ***), sie ist in der Mitte am dicksten, gegen den Boden des Balgs zu wird sie dünner, eben so auch gegen die Mündung hin, sie ist an ihrem oberen und unteren Ende fest mit dem Haar vereinigt, in der Mitte liegt sie aber nur locker um dasselbe herum. Gaultier hält diese Substanz für eine Fortsetzung des Malpighischen Schleim-

*) S. die Histogenie.

**) la capsule bei Gaultier.

***) la gaine bei Gaultier.

netzes, wohl sicher mit Unrecht. 4) Die innere Fläche der vorigen Substanz ist mit einer feinen glatten Haut überzogen, die den Haarcylinder zunächst umgiebt, und sich oben bis in die Oberhaut verfolgen läßt; daher hält sie denn Gaultier für eine Fortsetzung der Oberhaut. Die eben genannte feine Haut und die äussere Haut des Balgs schliessen sich an der Mündung des Balgs fest um das nach aussen gelangende Haar an. 5) An der Stelle, wo sich der Balg auf der Oberhaut öffnet, liegen in sehr vielen Thieren zwischen der äussern Haut des Balgs und der Fleischsubstanz rundliche Fettkörnchen in verschiedener Anzahl *). In manchen Thieren finden sich diese Fettkörnchen nicht, dagegen fand ich in diesen eine schwarze Pigmentschicht. — Die äussere Haut des Balgs bietet manche Verschiedenheiten dar. Aeufserst dünn und durchaus nicht faserigt ist sie z. B. in mehrern Fledermäusen, namentlich in der kleinen Hufeisennase (*Vesp. hipposideros*), wo sie ganz durchsichtig ist, dafs man das Blut durch sie sehen kann, und da die Bälge hier gleich unter der ebenfalls durchsichtigen Oberhaut liegen, so sieht man sie im lebenden Thiere wie mit Blut gefüllte Bläschen, und unter dem Mikroskop sieht man sogar die Bewegung des Bluts. In andern Thieren ist dagegen diese Haut sehr dick und faserigt, wie z. B. im Ochsen. Im Hund ist sie nur in der Mitte faserigt, oben und unten dagegen dünn und fein. In manchen Thieren ist ihre Farbe mehr gelblich, in andern mehr weifs. — Die schwammigte oder fleischigte Substanz bietet auch Verschiedenheiten dar, in manchen Thieren ist sie dicker, in andern dünner; gewöhnlich ist sie roth, in manchen Thieren schwärzlich, in manchen scheint sie aus concentrischen Lagen zu bestehen u. s. w.

Das ausgewachsene Haar fängt auf dem Boden des Balgs mit einer Anschwellung oder sogenannten Zwiebel an **). Diese hat in den verschiedenen Thieren eine sehr verschiedene Gestalt, sie ist kreisrund, platt, oval, cylindrisch, platt u. s. w. Immer hat sie eine sehr dünne Haut und enthält den Haarkern. Die übrige Textur ist wie in den gleich zu beschreibenden eigentlichen Haaren. Die Zwie-

*) Organes sébacés bei Gaultier. Sie gleichen den Fettkörnchen, die zwischen den Wurzeln der gewöhnlichen Körperhaare liegen. Ueber diesen Fettkörnchen befinden sich aber nirgends Oeffnungen, sondern das Fett schwitzt theils durch die Substanz der Oberhaut, theils neben dem Haar hervor, um so Oberhaut und Haar einzuölen; wie wir schon früher gesehen haben, dafs auch andere Gebilde des Horngewebes eingeölt werden. Diese Einölung der Tasthaare namentlich vollbringen manche Thiere sehr auffallend. Nagethiere besonders haben grosse Fettdrüsen unter der Haut der Wangen; diese Thiere sind dann sehr häufig beschäftigt mit ihren Vorderpfoten aus diesen Drüsen das Fett auszudrücken und die Haaren damit einzölen. Davon kann sich ein Jeder überzeugen, der z. B. ein Eichhörnchen beobachtet.

**) Da das Haar ein Theil ist, welcher von dem Haarkeim ausgeschieden wird, so wird natürlich die Spitze zuerst, die Wurzel oder Zwiebel zuletzt gebildet, das noch nicht ganz ausgewachsene Haar hat daher oft noch gar keine Wurzel, sondern fängt ohne Abschnürung auf dem Boden des Balgs an; manche Haare haben aber schon vom Anfange an eine sehr grosse und breite Wurzel, die dann aber sehr weich ist, und sich in den Cylinder verwandelt. Vergl. die Histogenie.

bel ist unten mit dem Boden des Balgs fest verwachsen, und erhält hier durch ihn Gefäße und Nerven.

Der Haarkern oder Haarkeim zeichnet die Tasthaare besonders aus. Er ist äußerst blutreich und in mehreren Tasthaaren kann man die Nervenfäden wenigstens bis in den Anfang desselben verfolgen. Der Haarkeim erstreckt sich verhältnismässig viel höher herauf in den Haarcylinder, als in andern Haaren; in Hunden z. B. gelangt er in dem Haarcylinder bis mehrere Linien hoch über die Oberfläche der Haut. Schneidet man z. B. einem Hunde, der schwarze Tasthaare hat, ein solches dicht oberhalb der Haut ab, so findet man im Umfange eine schwarze hornartige Rindensubstanz, dann folgt eine etwas breitere, weisse, weiche, aber nicht blutende Substanz, in der Mitte liegt eine sehr blutreiche Substanz, aus der gewöhnlich ein Tropfen sehr dunkelrothes Blut hervortritt. Daher erfolgt auch oft eine Art von Regeneration an diesen so abgeschnittenen Haaren, es bildet sich ein Knoten *), was in gewöhnlichen Haaren nie erfolgt.

Eigentliche Haare.

Die eigentlichen Haare unterscheiden sich von den Stacheln nur durch grössere Dünne und grössere Weichheit, von den Tasthaaren durch einen weniger ausgedehnten Haarkeim und weniger entwickelte Bälge, von der Wolle durch grössere Dicke, sonst kommen sie in Hinsicht der Textur mit diesen drei Haargebilden überein. Aber freilich zeigen sich auch wieder manche Verschiedenheiten.

Am deutlichsten und am leichtesten zu erkennen ist die Textur der Haare der Thiere des Hirschgeschlechts **). An vielen eigentlichen Haaren habe ich mit Bestimmtheit keine Bälge unterscheiden können, und wo sie sich allenfalls unterscheiden liessen, zeigten sie sich als äußerst feine einfache Häutchen; aber bei der ersten Entstehung der Haare habe ich sie gar nicht gesehen, und es ist daher sehr wahrscheinlich, dass sie nicht nothwendig vorhanden seyn müssen.

Die Wurzel oder Zwiebel des Rehhaars ist oval, an der Basis sehr weich und durchbohrt, sie besteht aus einer feinen, weichen, ungefärbten Haut, welche im Innern den Haarkern enthält, welcher weich ist und sich in den Anfang des Haarschafts eine sehr kurze Strecke fortsetzt. Der Haarschaft fängt am oberen Ende der Zwiebel an, indem die Haut der letzteren unmittelbar in ihn übergeht; an seinem Anfange ist er verschmälert, und bildet einen engeren Hals; der Schaft

*) S. die Histogenie.

**) S. die Abbildungen der Rehhaare Taf. I. fig. 17. 18. 19. 20. — Schon Pallas hat den Bau dieser Haare im Allgemeinen gekannt, und sie mit dem Marke der Binsen verglichen. So sagt er z. B. vom Haar des Moschusthiers: „Pili in moscho, quamquam crassi admodum et setarum similes videantur, sunt tamen, ut in cervis et Argalide s. Musimone fragiles, tenerrima raritate spongiosa, medullae scirpi simillima, repleti.“ Spicilegia zoologica. Fascic. XIII. p. 28.

nimmt aber dann eine gleichmäßige Stärke an, die er bis gegen die Spitze hin behält. Seine Gestalt ist fast cylindrisch, nur wenig von zwei Seiten zusammengedrückt. Ein Paar Linien lang geht der Schaft ziemlich gerade fort, dann ist er aber bis zur Spitze regelmäßig, scheinbar von einer Seite zur andern gebogen; ich sage scheinbar, denn bei genauerer Betrachtung findet man bald, daß diese abwechselnden Bogen nur daher rühren, daß sich das Haar während seines Wachsens regelmäßig, spiralförmig um seine Achse gedreht hat, wie viele Pflanzen. Die sehr feine Spitze bildet nur Einen Bogen. Der Schaft ist aschgrau, gegen das Ende schwarz, die Spitze in der ersten Hälfte gelb, in der letzten schwarz gefärbt; diese Färbung rührt jedoch nur von der äußern Substanz des Haars her und erstreckt sich nicht in das Innere. Mit unbewaffneten Augen betrachtet erscheint der Schaft glatt; unter einer schwächeren Vergrößerung schon erblickt man aber die Wände einer großen Anzahl regelmäßiger Zellen *); man bemerkt schon hier, daß das ganze Haar aus einem Zellengewebe bestehe; noch deutlicher erkennt man dieses an Längs- und Quer-Abschnitten. Auf dem Querabschnitt **) sieht man um den ganzen Umfang des Schafts herum sich eine Reihe kleinerer Rindenzellen von den etwas größeren Markzellen abgrenzen. Die Wände dieser Zellen bestehen aus weissen, trockenen, sehr brüchigen Häuten; daher stoßen sich die Spitzen dieser Haare leicht ab, und sie erscheinen dann an der Spitze offen, wie man das immer an den weissen Haaren unter dem Schwanze der Hirsche, am Moschusbeutel u. s. w. findet.

Alle Thiere des Hirschgeschlechts scheinen den beschriebenen ähnliche Haare zu besitzen.

Allein alle eigentlichen Haare, und selbst die Menschenhaare kommen in den mehrsten Stücken mit den eben beschriebenen Rehhaaren überein.

Die Wurzeln der mehrsten Haare sind oval, wie in den Rehhaaren ***). In manchen Haaren sind sie aber mehr rundlich, in manchen unten platt gedrückt ****). In der Regel ist die Wurzel mit einem weichen Haarkeim gefüllt, selten habe ich kleine schwarze Kügelchen (Pigment) darin bemerkt †). Eben so selten habe ich darin schon einen Anfang der Zellenbildung zu bemerken geglaubt ††).

Der Haarschaft ist im Ganzen häufiger gerade als gebogen. Das Zellenge-

*) Ueber ihre Gestalt in der Folge weitläufiger. Die Abbildung Taf. I. fig. 18 giebt sie treu wieder.

**) Taf. I. fig. 20.

***) Man vergleiche z. B. die Abbildungen der Wurzeln des Fischotterhaars fig. 28, des Rattenhaars, fig. 29, des Fledermaushaars fig. 33 u. s. w.

****) Wie z. B. in den Kuhhaaren Taf. I. fig. 11.

†) Wie z. B. in der Wurzel der Fledermaushaare Taf. I. fig. 33.

††) Wie z. B. in dem Fischotterhaar Taf. I. fig. 28.

webe ist in vielen Haaren, z. B. im Kaninchen *), in der Ratte **) deutlich wahrnehmbar, und Rinden- und Markzellen scheinen sich nicht bedeutend von einander zu unterscheiden. In manchen Haaren dagegen, wie z. B. in der Fischotter ***), scheinen sich Rinden- und Markzellen sehr von einander zu unterscheiden. In manchen Haaren ist das Zellengewebe dichter, und weniger deutlich zu unterscheiden, wie z. B. in den Menschenhaaren. In manchen Haaren scheint aber die Textur mehr von der beschriebenen abzuweichen. Dieses gilt z. B. schon von den grösseren Maulwurfshaaren. Diese sind auch abwechselnd links und rechts gebogen, und an den Stellen der Umbeugung ist der Haarschaft viel dünner als an den übrigen Stellen ****). Unter stärkerer Vergrößerung bemerkt man in dem Schaft abwechselnd dunklere oder schwarze, halbmondförmig nach oben gebogene und zwischenliegende helle und durchscheinende Stellen. Auch stehen die schwarzen Stellen am Rande etwas vor. Von ähnlicher Beschaffenheit sind die Haare der Mäuse. Noch auffallender ist aber die Bildung des Haarschafts in den Fledermäusen. In mehreren kleineren Fledermäusen finde ich den Schaft aus lauter regelmässig über einander stehenden herzförmigen Stücken bestehend †), der untere Theil dieser Stücke ist dünn und durchsichtig, das obere breitere Ende dagegen schwarz, dick und undurchsichtig. Ob die schwarze Farbe von einem besonderen abgesetzten Pigmente herühre, oder nur von einer dickeren Hornsubstanz, wage ich nicht zu entscheiden, aber die graue Farbe, unter der man das Haar erblickt, scheint von dieser Abwechselung von Schwarz und Weiss zu entstehen. In manchen Fledermäusen haben die Haare eine noch andere Gestalt, in diesen stehen nämlich die dunkeln Knötchen in diagonalen Richtung am Schaft und sind an ihrer Spitze wieder weiss, wovon die Abbildung eine deutlichere Vorstellung geben wird ††). Einige andere Gestalten des Haarschafts bildet Baster ab †††), aber seine Abbildungen scheinen nicht sehr treu, wenigstens gilt das von den auch von mir untersuchten und abgebildeten Haaren des Maulwurfs, der Mäuse, Fledermäuse, Robben u. s. w.

In manchen Haaren, z. B. in den Haaren des Igels, der Kühe, ist das Zellgewebe freilich weniger deutlich; sie sind in der Mitte immer durchsichtiger, als an

*) Taf. I. fig. 22.

**) Taf. I. fig. 30.

***) Taf. I. fig. 28.

****) Taf. I. fig. 31 und 32.

†) Taf. I. fig. 33.

††) Taf. I. fig. 34.

†††) Tweede Verhandeling over de Bekleedselen van de Huid der Dieren, voornaamelyk van het Hair door Job Baster. In den „Verhandeligen der Hollandsche Maatschappye der Wetenschappen te Haarlem Deel XIV. p. 379. Es finden sich hier Abbildungen vom Haar des Wallroßs (welches hornartig, nur an der Wurzel 1 bis 2 Zoll lang hohl, und das dickste unter allen Thieren seyn soll); des Seehunds (nicht genau); des Schwanzes des Elephanten (dick, hornartig, gerieft); von Eichhörnchen (nicht treu); *Hystrix fasciculata*; *Lari*, *Philander*, fliegenden Eichhorn (scheinen Maulwurfshaaren ähnlich, doch alle undeutlich); des Vampir (scheinen aus verkehrt herzförmigen Gliedern zu bestehen, wie die unserer Fledermäuse aus herzförmigen); des Faulthiers, des Opossums u. s. w.

den Rändern, entweder sind sie also hohl, oder die Mitte besteht aus einem lockeren Gewebe, oder sie ist nur ungefärbt, während die Rinde gefärbt ist.

Die Spitzen der Haare sind in der Regel dicht, ohne Zellengewebe, hornartig, oft sehr fein; zuweilen aber hohl (oder in der Mitte doch dünner), abgestumpft.

Mit ihren Wurzeln reichen die Haare in der Regel bis auf das mit Fett erfüllte Unterhautbildungsgewebe. Ausserdem findet man aber an den meisten (vielleicht an allen) Haaren innerhalb der Lederhaut, oberhalb der Wurzel des Haars, dicht an den Seiten des Schafts, kleine Fettkügelchen *), die das Fett liefern, womit das Haar, wie jedes Gebilde des Horngewebes eingeölt wird (der sogenannte Fettschweiss).

Seidenhaar und Wolle.

Seidenhaare sind sehr feine, weiche, biegsame, aber gerade Haare. Uebrigens unterscheiden sie sich in nichts von den eben abgehandelten eigentlichen Haaren.

Die Wolle **) unterscheidet sich von den Seidenhaaren nur dadurch, dass sie nicht gerade, sondern abwechselnd rechts und links gebogen ist ***); doch machen es mir verschiedene Wollhaare, die ich untersuchte, wahrscheinlich, dass auch in ihnen eine Spiraldrehung statt finden möge; auch ist der Schaft in mehreren Wollhaaren, die ich untersucht habe, nicht gleichmässig, sondern in regelmässigen Zwischenräumen, wo sich das Haar umbiegt, verdünnt †). Zuweilen hat es mir auch geschienen, als wäre das Haar an den eingeknickten Stellen etwas abgeplattet. Der Balg ist an den Wollhaaren nicht deutlich (vielleicht gar nicht vorhanden), die Wurzel ist verhältnissmässig nicht gross, und geht gleich, ohne einen engen Hals zu bilden, in den Schaft über. Die Textur des Schafts ist dieselbe, wie im Rehhaar, nur kann ich gar keinen Unterschied zwischen einer Marksubstanz und Rin-

*) S. Taf. I. fig. 5. 6 und 7. (β. β.).

**) Folgende Schriften habe ich für diesen Abschnitt verglichen:

Carl Pictet Erfahrungen und Beobachtungen über die spanischen Merinosschafe. A. d. Franz. Wien. 1808. 8.

A. Thaer Handbuch für die feinwollige Schafzucht. Berlin. 1811. 8.

K. Ch. G. Sturm über die Schafwolle. Jena. 1812. 8.

B. Petri das Ganze der Schafzucht. Wien. 1815. 8.

Germershausen das Ganze der Schafzucht. Neu bearbeitet von Pohl. Leipzig. 1818. 8.

J. Ph. Wagner Beiträge zur Kenntniss und Behandlung der Wolle. Berlin. 1821. 8.

J. Luccock über Wolle im Allgemeinen u. s. w. A. d. Engl. von M. H. Schilling. Leipzig. 1821. 8.

F. B. Weber über Gewinnung der feinen und edlen Wolle. Breslau. 1822. 8.

Doch haben mir diese Schriften für die Histographie nicht viel genützt, desto zahlreichere und zum Theil sehr wichtige Beiträge haben sie mir für Histogenie und Histonomie geliefert.

***) Die Franzosen unterscheiden laine und bourre: laine ist die gewöhnliche Wolle, wie sie sich auf unsern Schafen findet, bourre ist eine ganz kurze und krause Wolle.

†) Eben so wie an dem Maulwurfshaar. Tab. I. fig. 31.

densubstanz finden, die Zellen scheinen mir im Verhältniß zum Haar ziemlich groß *). Oberhalb der Wurzel finden sich neben dem Schaft dieselben Fettkügelchen, wie neben dem Schaft der Rinderhaare, und sie sind es, die den bekannten Fettschweiß liefern. — Merkwürdig ist die Verbindung, in der die Wollhaare mit den gröberen Körperhaaren (Stammhaaren) stehen. Ich bemerkte zuerst an Kaninchen, daß beim Ausrupfen immer einige Wollhaare mit einem Stammhaare zugleich ausgezogen wurden; als ich sie betrachtete, schien es mir, als kämen die Wollhaare aus einer Wurzel mit dem Stammhaare, aber bei näherer Untersuchung unter dem Mikroskop sah ich, daß nur die Wurzeln der Wollhaare mit der Wurzel des Stammhaars durch zähes Bildungsgewebe fest verbunden wurden; ganz dieselbe Verbindung der Wollhaare mit den Stammhaaren fand ich im Hasen, in Ratten, im Marder, Wiesel, Eichhörnchen u. s. w., und wahrscheinlich ist sie allgemein **).

Da die Wolle unserer Schafe Gegenstand der Industrie und des Handels geworden ist, so hat man ihre Eigenschaften genauer beachtet, und auch die feineren Unterschiede der verschiedenen Arten dieser Wolle aufmerkamer untersucht.

Die Wolle zeigt eine verschiedene Feinheit, das heißt der Durchmesser und der Umfang der einzelnen Wollhaare zeigt eine verschiedene Größe. Nach Block ***) hat das Haar der Cachemir-Ziege einen Durchmesser von $\frac{5}{10000}$ bis $\frac{6}{10000}$ eines Pariser Zolls. Das feinste Wollhaar des Schafs hat nach ihm einen Durchmesser von $\frac{13}{20000}$ eines Englischen Zolls †) und einen Umkreis von $\frac{407}{20000}$, das stärkste dagegen $\frac{73}{20000}$ Engl. Zoll im Durchmesser. Die Wolle der Vicunna soll noch feiner, als die der Cachemir-Ziegen seyn.

Die gute Wolle soll gleichmäßig fein seyn. Unrichtig ist es, wenn früher Leuwenhoek Aeste oder Wiederhaken, oder noch neuerlich Wagner ††) Auswüchse an den Wollhaaren annehmen; diese existiren auch an der größten Wolle nicht, sondern rühren nur von zufällig anhängendem Schmutze her. Aber wohl ist weniger edle Wolle an verschiedenen Stellen des Schafts verschieden stark. So fand Wagner †††) den Durchmesser eines groben Wollhaars (unter

*) Wie schon in dem groben Wollenhaar Taf. I. fig. 15 und 16.

**) S. Taf. I. fig. 21, und fig. 13.

***) Weber a. a. O. S. 52.

†) Thaer will am feinsten Wollhaar einen Durchmesser von $\frac{6}{10000}$ Engl. Zoll, doch höchst selten gefunden haben; Wolle von $\frac{1}{10000}$ bis $\frac{2}{10000}$ eines Engl. Zolls Durchmesser nennt er electa, von $\frac{3}{10000}$ bis $\frac{10}{10000}$ prima, über $\frac{12}{10000}$ secunda u. s. w. — Speciellere Angaben s. bei Weber a. a. O. S. 53.

††) a. a. O. S. 5.

†††) a. a. O. S. 47. — Nichts Tolleres kann man sich aber denken, als die abenteuerliche Abbildung der Wolle in Mascagni's Prodomo.

500maliger Vergrößerung) gegen das untere Ende $= 1$ Zoll, gegen die Mitte $= 1\frac{1}{10}$ Zoll, und gegen das obere Ende hin $= 1\frac{3}{10}$ bis $1\frac{7}{10}$ Zoll. Dagegen zeigen Wollhaare aus der Roxburgischen Schäferei und von Oesterreichischen Merinos, die ich vor mir habe *), einen vollkommen gleichen Durchmesser an allen Stellen des Haars.

Der Umfang der mehrsten Wollhaare ist rund, und edle Wolle soll rund seyn; indessen giebt es Wolle, die platt ist. Diese soll man am besten erkennen, wenn man sie zwischen den Fingern dreht, wo sie dann das Licht verschieden zurückwerfen muß, wie gedrehte Metallblättchen **). Solche ganz platte Wolle habe ich nicht gesehen, aber wohl sehe ich unter unsrer groben Landwolle Haare die nicht rund, sondern eckigt, wie nicht selten die Schaamhaare des Menschen, sind.

Eine besondere Betrachtung verdient das Verhältniß der Rinde des Wollhaars zum Mark. Ich habe schon oben erwähnt, daß das Wollhaar aus einem Zellengewebe besteht, wie das Rehhaar ***), das sieht man deutlich, wenn man ein Wollhaar unter dem Mikroskop stark von oben beleuchtet; beleuchtet man aber das Haar durch einen Spiegel von unten, so zeigt sich das Haar in der Mitte durchsichtig, am Rande undurchsichtig, und dieses kann nicht Täuschung seyn; sondern ich glaube, es mag daher rühren, daß die Rindenzellen, wie in den Rehhaaren, kleiner (vielleicht auch dickwandiger?) sind, als die Markzellen. In den verschiedenen Wollen ist nun dieses Verhältniß sehr verschieden ****). In grober Landwolle, von der ich ein Haar auf der ersten Tafel habe abbilden lassen, ist die Rinde sehr dick, das Mark dünner; in edler Roxburger Wolle dagegen ist die Rinde sehr dünn, das Mark sehr dick, an Oesterreichischen Merinos (Negrettis?) ist die Rinde schon dicker.

Eine andere Eigenschaft edler Wolle ist ihre gleichmäßige Kräuselung. Unedle Wolle ist auch kraus, aber auf einen großen Bogen, den sie links macht, folgt ein kleiner rechts u. s. w., ihre Bogen sind also ungleich; dagegen sind sich die Bogen in edlen Wollen vollkommen gleich, einer ist so groß, wie der andere.

Eine edle Wolle ist ferner fein gekräuselt, das heißt die Kräuselung geht in kurzen, dichten Bogen fort. Nach Wagner macht die Wolle um so mehr Bogen in einem Raume, je feiner sie ist. Nach Block und Weber †) hat die feinste

*) Durch die Güte meines verehrten Collegen, des Herrn Professor Schulz, dem ich hierfür, so wie für mehrere andere Mittheilungen, meinen herzlichen Dank sage.

**) Vergl. Sturm S. 69; Weber S. 32; Luccock S. 95. Aber Luccock irt, wenn er die Ursache dieses Plattseyns aus der Gestalt der (nicht existirenden) Poren, durch welche das Haar auf die Haut kommen soll, zu erklären sucht.

***) Wie Weber auch richtig angiebt; Sturm, Wagner u. a. irren dagegen, wenn sie (nach Anatomern) annehmen, es fänden sich in der Mitte des Haars mit Flüssigkeit angefüllte Röhren.

****) Wagner a. a. O. S. 9.

†) Weber a. a. O. S. 53.

Wolle auf einen Zoll 31 bis 36 Bogen, während gröbere Wollen immer weniger Bogen, und endlich nur noch 10 auf einen Zoll machen. Sturm behauptet jedoch, daß die Zahl der Bögen nicht im Verhältniß zu der Feinheit der Wolle stehe *).

Ich glaube, daß in diesen Biegungen immer schon die Tendenz zu Spiraldrehungen, die so viele Haare machen, ausgesprochen ist; Wagner glaubt auch, daß ein jedes Wollhaar ein oder ein paarmal um seine Achse gedreht sey **). Ist aber ein Wollhaar oft um seine Achse gedreht, so heißt es gezwirnt, oder gedreht, und es wird dieses für einen Fehler der Wolle gehalten ***).

Gute Wolle soll ferner fest seyn, das heißt, die Haare sollen ein bedeutendes Gewicht tragen, ohne zu zerreißen. Unegale, weniger runde Wolle finde ich verhältnißmäßig immer weniger fest, als egale und runde. Die Festigkeit heißt bei den Wollhändlern auch der Nerv der Wolle.

Edle Wolle soll ferner mild, weich, sanft seyn †). Wolle, die diese Eigenschaft nicht hat, heißt bei den Wollhändlern riebisches. Weniger runde und gezwirnte Wolle ist immer riebisches. Aber auch runde, egale und nur gebogene Wolle ist doch nicht immer weich und mild. So scheint mir, wenn ich meinem ungeübten Finger trauen darf, die Roxburger Wolle viel weicher, als die von Oesterreichischen Merinos, die ich vor mir habe. Mir scheint es, daß die verhältnißmäßige Menge von Hornsubstanz, die die Wolle enthält, einen großen Einfluß auf die Weichheit haben müsse; Wolle, die feinzelliger ist und eine starke Rinde hat, wird sicher immer weniger weich seyn, wenn sie auch feiner wäre, als andere, welche grobcelliger ist, und eine dünnere Rinde hat.

Ferner wird der Glanz der Wolle berücksichtigt ††). Sehr matte Schafwolle ist in der Regel krankhaft, zugleich brüchig und unelastisch. Die sehr feine (aber, wie es mir scheint, nicht sehr milde) Vicunnawolle ist sehr glänzend. Unter der Schafwolle finde ich grobe, harte und besonders nicht ganz runde Wolle oft sehr auffallend glänzend. In der That, ich glaube die sehr silberglänzende Wolle ist nie

*) Beiträge zur deutschen Landwirthschaft. B. III. 1825. S. 8.

**) a. a. O. S. 7.

***) Sturm über die Schafwolle. S. 63. — Weber a. a. O. S. 35.

†) Und diese Eigenschaft soll nicht von dem mechanisch anhängenden Fett herrühren. Sturm Ueber die Schafwolle. S. 48.

††) Luccock äußert sich über diese Eigenschaft folgendermaßen: „Es giebt einige andere Schafstämme, die eine durch ihren Glanz merkwürdige Wolle tragen; obgleich das Haar nicht ganz undurchsichtig ist, so scheint doch dessen Oberfläche eine sehr feine Politur, gleich der von einer metallenen Nadel zu besitzen, und der helle Schein, mit dem es die Lichtstrahlen zurückwirft, hat ihr unter den Künstlern die besondere Benennung silberhaarige Wolle verschafft. Diese wird am häufigsten auf dem Rücken von Schafen gefunden, deren Wollhaar auffallend lang und haarig ist.“ a. a. O. S. 95.

mild, weil sie ihren Glanz wohl dem Vorherrschen einer sehr dichten Hornsubstanz verdankt.

Gesunde, runde, egale, feine, gut eingeölte Wolle ist immer sehr elastisch, Wolle, die jene Eigenschaften nicht hat, ist auch weniger elastisch. Die Elasticität nennen die Wollhändler auch die Krimpekraft der Wolle.

In den Thieren, die, wie in den mehrsten Thieren, auſſer den Wollhaaren auch gewöhnliche Körperhaare (Stammhaare) haben, stehen die Wollhaare, auf die oben angegebene Art mit den Stammhaaren vereinigt, einzeln um die Stammhaare herum, sie vereinigen sich nur selten mit einander zu Locken. Wenn aber die Stammhaare mehr verschwinden, so bilden die feineren, krausen Wollhaare gewöhnlich Locken mit einander, wie z. B. in der Hunderace, die wir Pudel nennen u. s. w., eben so bei unsern, jetzt häufigern, Schafracen; bei den Schafen nennt man diese Locken Stapel. Gewöhnlich sind dann diese Locken des Wollhaars der Thiere schraubenförmig, oder wie Pfropfenzieher gedreht, z. B. schon beim Neger, bei den Pudeln u. s. w. Bei manchen Schafen, z. B. an den Bucharischen Schafen, finden wir auch solche schraubenförmig gedrehte Stapel, deren Felle daher zu Pelzwerk benutzt werden *); allein an edler Wolle hält man diese Form der Stapel mit Recht für einen Fehler, weil sie gewöhnlich gezwirnte Haare enthalten, und die Stapel müssen nur, wie die einzelnen Haare wellenförmig gebogen seyn. — Die Wolle der Thiere wird dichter, wenn sie keine Stammhaare mehr haben, wenn also Wollhaare an die Stelle der Stammhaare getreten sind. Da nun, wie ich oben gezeigt habe, Stammhaare und Wollhaare in einer gewissen gegenseitigen Verbindung mit einander stehen, so ist es sehr wahrscheinlich, daß auch die Haare Eines Stapels in einer ähnlichen Beziehung zu einander stehen. — An edlen Wollen liebt man übrigens feine, egale Stapel **).

Im Vorhergehenden haben wir bereits gesehen, daß die Gebilde des Horngewebes wohl ohne Ausnahme von einem in ihrer Nähe abgesonderten Fette eingeölt werden; ich habe auch bereits in der Nähe der Wurzeln der eigentlichen Haare, die dieses Oel liefernden Fettorgane beschrieben ***), wodurch ohne Zweifel die (aus dem Organismus ausgeschiedenen) Haare, in denen kein Kreislauf statt findet, eingeölt werden. Auch in der Haut der wolltragenden Thiere, und namentlich der Schafe, finden sich ähnliche Fettkörnchen, welche einen Fettschweiß, auch Dotter (Yolk) genannt, absondern; dieser ist durchaus der Hautschmiere des Menschen zu vergleichen, es bedarf keiner besonderen Poren, durch die er auf die Ober-

*) Germershausen a. a. O. S. 63.

**) Wagner a. a. O. S. 60. — Weber a. a. O. S. 40.

***) S. oben S. 188.

fläche des Körpers gelangt, denn diese existiren nicht, er kann entweder unmittelbar die Oberhaut, die als Horngebilde das Einölen auch bedarf, durchdringen, oder er kann, was sehr wahrscheinlich ist, neben dem Haar hervordringen, und dieses gleich von unten an einölen *). Nach Luccock **) und Weber ***) wird auf der Brust und an den Schultern mehr Fettschweiß abgesondert, als an den von den Centralorganen des organischen Lebens entfernteren Theilen, den Extremitäten. Manche Schafracen sondern mehr Fettschweiß ab, als andere; edlere Wolle ist immer von vielem Schweiß durchdrungen. Die Farbe dieses Schweißes ist verschieden, weiß, gelblich, dunkelgelb oder röthlich, es ist nicht bestimmt entschieden, ob diese Farben gewissen Racen eigen sind ****). Vauquelin hat diesen Fettschweiß der Schafe chemisch untersucht und darin gefunden: thierische Kaliseife — kohlensauren Kalk — etwas essigsaures Kali — Kalk — eine Spur von salzsaurem Kali — eine thierische Substanz, welche als Ursache des sonderbaren Geruchs des Schweißes angesehen wird, und welche beim Verbrennen Ammonium liefert *****) †).

Schuppenförmige Haare.

Wir haben im Vorhergehenden bereits gesehen, daß schon in dem Menschen, in dem Schafe u. s. w. die Haare sich zuweilen abplatten. Beständig findet man solche platte unten und oben schmälere, in der Mitte breitere, Haare auf den Füßen des Igels. Am Stachelschwein sind die eigentlichen Haare am ganzen Körper etwas platt, vorzüglich aber auch auf den Füßen. Noch breiter sind die Haare des Schnabelthiers und der Echidna. Auch auf dem Pecari (Dicotyle Cuv.) sind die Borsten breit und hornartig, auf der unteren Fläche mit einer Rinne versehen, wie schon Pallas ganz richtig bemerkt hat ††). Die langen Haare des

*) Wird entweder wegen zu großer Länge und Einzelstehen die Spitze der Haare nicht mehr eingeölt, oder wird durch nachtheilige äußere Einflüsse der Fettschweiß an den Spitzen neutralisirt, so werden dann diese Spitzen dürr und brüchig, ein Zustand, den man das Absterben der Spitzen nennt. S. die krankhafte Histogenie.

**) a. a. O. S. 97.

***) a. a. O. S. 40.

****) Sturm in den Beiträgen zur deutschen Landwirthschaft. B. III. S. 11. 18.

*****) Annales de Chimie. Daraus in Gehlen's Journal B. IV. H. 4. — Alle Transpirationsmaterie der Thiere ist als Produkt des Entzündungsprocesses (Athmungsprocesses) derselben zu betrachten.

†) Ueber das Verhältniß der Wolle zu den Stammhaaren weiter unten. — Ueber den Einfluß von Klima, Nahrung u. s. w. ist die Histogenie; über die anomalen Zustände (Fehler) derselben vorzüglich die krankhafte Histogenie zu vergleichen.

††) „At in Tajassu setae corneae, rigidae, depressae, dorso planae, subtus plerumque, uti rhachis pennae, sulco exaratae, septem saepe pollicum longitudine, extremo multifidae.“ Spicileg. zoolog. Fasc. XIII. p. 28. Ich finde sie in der That auch hornartig, ohne Markröhre und ohne Zellengewebe.

Ameisenbären sind, wie bereits Buffon angegeben hat, ebenfalls platt *). Auch der Wombat hat nach F. Cuvier platte Haare, so wie wahrscheinlich mehrere verwandte Thiere. Sehr breit und schlaff soll das Haar in den Faulthieren seyn, so wie im Schwanz des Hippopotamus. Breit und schwertförmig sollen auch die Stacheln der Ostindischen Stachelschweine (*Hystrix dorsata* und *macrura*) seyn, besonders ihre Schwanzstacheln sollen Pergamentstreifen gleichen. Besonders bekannt sind neuerlich die breiten, schuppenförmigen Stacheln der Gattung *Loncheres* Illig. (*Echymys* Cuv.) geworden durch die Beschreibung Lichtensteins **). Diese Thiere tragen nach dem genannten Beobachter aufer einem feinen, weissen Haar, auf dem Rücken und auf der äussern Seite der Schenkel breite, elastische, zugespitzte, aber an der Spitze weiche, nicht stechende Haare, die auf ihrer oberen Fläche eine convexe Leiste, auf der unteren eine Rinne haben. In *Loncheres myosuros* fand sie Lichtenstein 7 bis 12 Linien lang, und $\frac{1}{2}$ bis 1 Linie breit.

Diese breiten Haare bilden offenbar den Uebergang zu den oben beschriebenen wahren Schuppen der Schuppenthiere.

Die genannten Haargebilde kommen aber in einem und demselben Thiere oft gemengt vor. In den eben genannten *Loncheres* z. B. finden sich aufer den platten Haaren auch runde. Der Igel hat wenigstens dreierlei Haargebilde, nämlich Stacheln, platte und runde Haare. Im Stachelschwein kommen wenigstens vier verschiedene Haargebilde vor. An dem Canadischen Stachelschweine unterscheidet Sarrasin sieben verschiedene Haargebilde. Am allgemeinsten findet man auf dem Körper der Säugthiere wenigstens zwei verschiedene Haargebilde, nämlich dickere, längere Körperhaare (oder Borsten, wie im wilden Schwein), zwischen denen feinere, kürzere, krausere Seidenhaare oder Wollhaare stehen. Von dem Einfluß, den Klima, Nahrung, Cultur u. s. w. auf die Verdrängung des einen oder des andern Haargebildes, und auf die Beförderung des Wuchses eines andern haben könnten, wird in der Histogenie weitläufiger die Rede seyn.

Die Haare haben auf der Oberfläche des Körpers eine verschiedene Stellung, und sie haben an verschiedenen Stellen des Körpers der Thiere verschiedene Namen erhalten, worüber die Zoographen zu vergleichen sind. Dasselbe gilt von der durch verschiedene Mengung der Haare hervorgebrachten verschiedenen Farbe der Thiere.

*) „Die großen Haare des Tamanoirs waren nur in einem Theile ihrer Länge, von der Wurzel an, walzenförmig, das Uebrige derselben war platt, und mitten auf jeder Fläche war eine längliche Rinne zu sehen; der walzenförmige Theil war von einem Ende bis zum andern hohl und ziemlich steif; der platte Theil hatte wenig Steifigkeit, und bog sich, wie trockenes Gras; er war ungefähr sechsmal so breit, als er an den Rändern dick war, wo er doppelt so dick, als in der Mitte in der Rinne war. Die Spitze des Haars war gespalten u. s. w. Buffon Historie der Natur. B. V. Th. II. S. 94.

**) Ueber die Ratten mit platten Stacheln. In den Schriften der physik. Classe der Akad. d. Wissensch. zu Berlin. 1819. S. 187 mit Abbildungen. Tab. I.

Der charakteristische Bestandtheil der Haare ist der dem Horngewebe eigenthümliche Hornstoff, der aber in den verschiedenen Haararten sehr verschiedene Mengen von Erden, Metallen u. s. w. aufnimmt, worüber uns genauere vergleichende Untersuchungen fehlen *).

Gegenwärtig gehen wir zur Betrachtung des Horngewebes der Schleimhäute über, an welchem wir ebenfalls fünf Gebilde unterschieden haben:

1. Epithelium - Gebilde.

Epithelium nennen wir einen dünnen Ueberzug mancher Schleimhäute, der in seinem Ansehen eine große Aehnlichkeit mit der Oberhaut hat, auch ihr gewiss in chemischer Hinsicht eben so ähnlich ist, wie in Hinsicht des Gewebes. Von der Oberhaut unterscheidet es sich immer durch größere Weichheit, Biogsamkeit und Feuchtigkeit. Seine Dicke ist in verschiedenen Thieren, so wie nach den verschiedenen Stellen, an denen es vorkömmt, sehr verschieden. Das Epithelium überzieht die Schleimhaut im Ausgange der Nasenhöhlen in vielen Thieren, eben so die Mundhöhle, den Schlund und den Anfang des Magens; an dem letzteren Orte zeigt es sich sehr deutlich z. B. in Ratten, Rindern, im Pferde **) und sehr verschiedenen, wahrscheinlich allen Säugthieren ***). Aber in den letzten Abtheilungen des Magens ist es schon nicht immer darzustellen, und der Darmkanal erhält in keinem Säugthier einen Ueberzug von Epithelium. Krankhafte Produkte der Schleimhaut können nicht mit einem naturgemäßen Epithelium verglichen werden †). Dagegen ist der Eingang der männlichen und besonders der weiblichen Geschlechtstheile in vielen Thieren deutlich mit Epithelium versehen. Auch verschiedene Drüsen, wie z. B. der Moschusbeutel, sind auf ihrer inneren Fläche mit Epithelium versehen.

2. Das innere Schwielen - Gebilde.

Das innere Schwielengebilde verhält sich zum Epithelium, wie das äußere Schwielengebilde zur Oberhaut. Es besteht, wie das äußere Schwielengebilde, entweder aus mehreren unter einander liegenden Blättern, oder aus einer unter dem

*) Chemische Untersuchungen der Haare lieferten: Achard (Samml. phys. und chem. Abhandl. B. I.), aus mehreren Thieren; Vauquelin (Annales de Chimie T. 58. p. 53.); Hatchett (a. a. O.); Fourcroy und Vauquelin (Mém. de l'Institut nat. T. II. p. 431); Braconnot (Ann. de Chimie Vol. 93. p. 268); Braconnot (Annales de Chimie et de Physique Vol. XII. p. 186, und in Schweiggers Journal B. 29 S. 353.).

**) Bourgelat Anatomie du corps du cheval Vol. II. p. 39.

***) Ueber den Einfluss der Nahrungsmittel auf die Bildung des Epitheliums im Magen vergleiche man die Histogenie, wo weitläufiger über diesen Gegenstand gehandelt werden wird.

†) Abbildungen des Epitheliums der Nasenhöhle s. Taf. I. fig. 1. 2. 4, aus der Mundhöhle Taf. II. fig. 7.

Epithelium liegenden, sich in zahlreiche Zäpfchen, oder sogenannte Papillen erhebenden, homogenen, weichen (Horn-?) Schicht *).

Ein solches Schwielengebilde findet sich auf der innern Fläche der Lippen der wiederkäuenden Thiere, so wie auf den Zungen derselben. Mit einem ähnlichen Schwielengebilde ist das Zahnfleisch und der Magen des zahnlosen Pangolin versehen **). Auch der Schnabel des Schnabelthiers; so wie der Gaumen mehrerer Säugthiere ist mit Schwielen belegt.

Malpighi nennt jene Zapfen auf der Zunge geradezu Hörner (cornua), und vergleicht die in ihnen befindlichen (sie absondernden) Theile mit den Zahnkeimen ***). An einem andern Orte vergleicht er diese Zapfen mit den Nägeln und Hörnern ****). Jedermann muß auch diese Vergleichung passend finden, obgleich das folgende Gebilde wegen seiner Härte den Nägeln und Hörnern noch ähnlicher ist.

3. Das innere Schuppen - Gebilde.

Die inneren Schuppen sind Theile, die den eben beschriebenen Schwielen äußerst ähnlich sind. Sie sind auf ganz ähnliche Art auf Zapfen (Keimen, Kernen) befestigt, von denen sie abgesondert werden. In ihnen ist nur das Epithelium mit der darunter liegenden Hornmasse verschmolzen, diese ist erhärtet und faserigt geworden, so daß sie ganz vollkommen die Textur eines Nagels oder Horns bekommen hat; ihre Spitzen sind scharf und stechend.

Hierher gehören die Zungenstacheln, mit denen die Zunge mehrerer Thiere, vorzüglich in allen Thieren des Katzengeschlechts, der Fledermäuse u. s. w. besetzt ist. In manchen Thieren haben sie einfache Spitzen, in andern sind sie mit zwei bis drei Spitzen versehen.

Aehnlich scheinen die hornigten Papillen zu seyn, die Home aus dem Magen des Schnabelthiers beschreibt †). In unsern wiederkäuenden Hausthieren verhärten die Magenpapillen auf eine ähnliche Art, wenn sie anhaltend dürres Futter bekommen.

*) Man vergleiche die Abbildungen dieses Gebildes aus der Nase der Rinder Taf. I. fig. 1. 2. 3, und von den Lippen der Rinder Taf. II. fig. 7.

**) „It has no teeth. — — —. The upper jaw is covered with a cross cartilaginous ridge — — — —. The stomach is cartilaginous, and analogous to that of the gallinaceous tribe of birds.“ Burt on the dissection of the Pangolin. Asiatic Researches. Vol. II. p. 353. Jene Schwiele auf dem Zahnfleische findet sich bekanntlich in dem Menschen als Durchgangsbildung vor dem Ausbruche der Zähne.

***) De lingua (Opp. omnia, Londin. 1786. fol.) P. II. p. 16. — Auch vergleicht er diese Zapfen besonders passend mit den Zähnen der Fische. Ibid. p. 14.

****) De externo tactus organo (a. a. O.) p. 24. — Daß aber die menschliche Zunge nicht eben solche hörnerne Papillen habe, darauf hat Albin (Annott. acad. Lib. I. Cap. XVI.) sehr mit Recht aufmerksam gemacht.

†) E. Home Lectures on comparative Anatomy. Vol. I. p. 269. Abbild. Tab. XLIII.

Auch gehören zu diesem Gebilde die Stacheln, die mehrere Säugthiere, vorzüglich auch aus dem Katzengeschlechte, an ihren männlichen Zeugungstheilen haben, und die auch ganz den Nägeln und Hörnern in ihrer Textur gleichen.

Dieses Gebilde führt uns durch unmittelbaren, deutlichen Uebergang zu dem

4. Gebilde der Faser-Zähne.

Die Faserzähne haben, wie die Haare und Hörner, an ihrer Basis eine Höhle (Keimhöhle), in der ein Keim oder Kern liegt, von dem der Zahn abgesondert wird. Sie bestehen, wie die Hörner und Nägel aus Fasern, die in manchen dicht sind (wie in den Nägeln, den Rindshörnern u. s. w.), in andern aber sind sie hohl (wie wir das auch in den Hufen, und besonders in dem Rhinoceroshorn schon gefunden haben). Die mehrsten bestehen nur aus demselben Hornstoff, wie die übrigen bereits abgehandelten Gebilde des Horngewebes, in einigen häuft sich aber die Erde bereits bedeutend an.

Den Hörnern mit dichten Fasern (so wie den Hornschnäbeln der Vögel) vorzüglich ähnlich sind die Faserzähne der Echidna. Diese hat auf der Wurzel der Zunge 20 kleine ($\frac{1}{10}$ Zoll lange) hörnerne Zähne, die sich offenbar an die Zungenstacheln der Katzen anschliessen, aber gröfser und ganz nagelartig gebildet sind, ihnen gegenüber stehen am Gaumen 7 Reihen ähnliche kleine Zähne.

Im Schnabelthier finden sich diese Zungen- und Gaumenzähne nicht *); aber dagegen hat es in den Kiefern vier eingefleischte Zähne **). Sie stehen mit einer breiten Fläche auf dem Zahnfleische, von dem sich wahrscheinlich ein Kern in sie fortsetzt, worüber ich jedoch nicht entscheiden kann, da ich diese Zähne nicht getrennt vom Thiere habe untersuchen können. Sie bestehen aus Fasern, die gerade von der Wurzel nach der Spitze hin gerichtet sind, und diese Fasern sind ganz deutlich hohl und von hornartiger Beschaffenheit, so dafs sie in ihrer Textur die gröfste Aehnlichkeit mit den Zähnen der Wallfische und mit dem Rhinoceroshorn zeigen.

Die oberen Kinnladen der Wallfische sind mit einer grossen Anzahl von solchen hornartigen Zähnen (die den Namen Barten führen) besetzt ***). Auf jeder Seite

*) Nach Home stehen zwei solche Zähnchen auf der Zungenwurzel, was ich im ausgestopften Exemplar nicht sehen konnte.

**) E. Home Lectures. Vol. I. p. 305. — Cuvier Règne animal. Vol. I. p. 226.

***) Abbildungen der Textur dieser Barten habe ich Taf. II. fig. 1. 2. 3. 4. gegeben, deren Erklärung ich nachzusehen bitte; ich verdanke die Präparate, nach denen diese Abbildungen und Beschreibungen gefertigt wurden, der Güte des Herrn Hofrath Voigt. — Cuvier, Lacépède, besonders Camper (Observations sur la structure des Cétacés p. 63) haben schon ziemlich vollständige Beschreibungen von ihnen geliefert.

finden sich mehrere Hunderte von sehr verschiedener Grösse. Sie reichen von dem vorderen Theil der Kinnlade bis hinten auf die Zungenwurzel. Die grösseren sind von zwei Seiten zusammengedrückt, die kleinen sind rundlich.

Die Barten sind in einem Canale befestigt, welcher in dem Alveolarrande der Kinnlade verläuft. Durch eine sehr zähe, feste, faserigte Substanz sind sie an einander, an die Kinnlade und an das Zahnfleisch befestigt. In ihrem äusseren Ansehen, ihrer Biegsamkeit und Elasticität gleichen die Barten einem weicheren Horn *).

An der Basis der Barte findet sich eine Keimhöhle oder Kernhöhle, in der eine weiche Masse liegt, die ohne Zweifel im frischem Zustande den Kernen der Zähne und Haare gleicht, und in der sich Gefässe und Nerven verbreiten. An beiden Seiten der Keimhöhle fängt die Barte in Gestalt eines dünnen Blattes an, welches aber schnell an Dicke zunimmt, und oberhalb der kurzen Keimhöhle vereinigen sich beide Blätter zu einem einzigen, welches immer sehr viel breiter als dick ist **). Dieser Schaft der Barte geht gleich dick und breit bleibend, in horizontaler Richtung eine Strecke von der Kinnlade fort, und zerfällt dann plötzlich in eine grosse Menge von Fasern, die wie ein Schweif von der Spitze der Barte herabhängen. Nach aussen ist die Barte von einem oberhautartigen Ueberzug umgeben, welcher sich besonders an der Spitze, wo die Fasern hervorbrechen, deutlich zeigt. Unter diesem Ueberzuge findet sich eine compactere Hornsubstanz; im Innern besteht aber die ganze Barte aus mit einander innig verbundenen, hohlen Fasern, die in der Keimhöhle offen anfangen, sich durch den ganzen Schaft fortsetzen, und an der Spitze eben als einzelne Fasern hervorbrechen. Dafs diese Fasern innerhalb des Schafts hohl sind, erkennt man auf dünnen Quer- und Längs-Abschnitten schon mit blofsen Augen, noch deutlicher durch ein Vergrößerungsglas; dagegen scheinen mir die einzelnen Fasern der Spitze nicht hohl, sondern dicht. Alles werden die Abbildungen deutlich machen.

Eine ähnliche Textur haben die Zähne des *Orycteropus*, sie bestehen aus lauter einzelnen, innig mit einander verbundenen Röhrchen, so dafs sie auf dem Querschnitt eine grosse Aehnlichkeit mit einem Schilfstengel zeigen ***); aber sie sind nicht mehr hornartig, sondern haben eine bedeutende Menge Erde aufgenommen †).

*) Daher Camper schon sagt: „La substance des fanons, par sa flexibilité et sa texture fibreuse imite la corne; peut-être ses principes constituans ne différent de ceux des dents ordinaires que par l'absence du phosphate calcaire.“ a. a. O. — Nach Brande (*Home Lectures etc.* p. 266.) bestehen sie aus Eiweissstoff und phosphorsaurer Kalkerde.

**) Mit Ausnahme der kleineren nach hinten und unten liegenden, welche mehr rundlich sind.

***) S. Taf. II. fig. 10.

†) Doch ist ihr Gefüge immer sehr locker; es wäre sehr der Mühe werth, sie chemisch zu untersuchen,

Die Beschreibung und Abbildung, welche Steller von den eingefleischten Zähnen des Borkenthiers (Rytina) giebt, beweist, daß auch diese Zähne eine ähnliche Textur (wenigstens in ihrem unteren Theile), wie die des Orycteropus haben müssen, denn er sagt, sie wären auf ihrer untern Fläche wie ein Fingerhut durchlöchert, und in die Löcherchen setzen sich Zahnkeime fort *).

5. Eigentliches Zahn-Gebilde.

Die Zähne der Säugthiere zeigen in Beziehung auf Zahl, Gestalt, Einfügung, Standort so bedeutende Verschiedenheiten, die von so großer Wichtigkeit für die Charakterisirung der verschiedenen Thiergeschlechter sind, daß ihnen die Naturforscher mit Recht eine sehr große Aufmerksamkeit gewidmet haben. An der gegenwärtigen Stelle kann nur von der verschiedenen Textur der Zähne die Rede seyn. In dieser Hinsicht können wir dieselben in drei Classen theilen, nämlich in 1) überlegte Zähne, 2) schmelzfaltige Zähne, 3) zusammengesetzte Zähne.

Ueberlegte Zähne.

Ueberlegte Zähne sind gebildet wie die Zähne des Menschen, die auch zu den überlegten gehören; sie bestehen also in der Mitte aus einer Keimhöhle, in der ein Keim enthalten ist; um diese herum liegt die Knochensubstanz, die dann zu äußerst mit dem Schmelze belegt ist. Den menschlichen ganz ähnlich in ihrer Textur sind die belegten Zähne der Vierhänder, der reissenden Thiere (in denen der Schmelz ganz besonders dick und hart ist), der Amphibien-Säugthiere, der Delphine, die Schneidezähne der Schweine, der Wiederkäuer und Solipeden (in denen wohl der Schmelz wieder weicher ist, als in den menschlichen Zähnen) u. s. w.

wahrscheinlich werden nach der Auflösung der Erde hörnerne Cylinder übrig bleiben; die dann die größte Aehnlichkeit mit den Barten der Wallfische haben, und den Uebergang der Haare in die Zähne auf das Bestimmteste nachweisen würden. Hatchett hat bereits die Bemerkung gemacht, daß die Erden in den Gebilden des Horngewebes (Zähnen, Muschelschalen u. s. w.) immer zwischen den Blättern der Hornsubstanz abgesetzt werden: „Some experiments on cartilaginous substances have in a great measure convinced me, that membranes and cartilages do not contain the ossifying substance, or phosphate of lime, as a constituent principle. I mean by this, that I believe the portion of phosphate of lime found in cartilaginous and horny substances to be simply mixed as an extraneous matter; and that, when it is absent, membrane, cartilage and horn, are most perfect and complete.“ Philos. Trans. 1799. p. 331.

*) Masticationem absolvunt praeter normam omnium animalium, non dentibus, quibus in universum carent, sed duobus ossibus validis, candidis, seu dentium integris massis, quarum una palato, altera maxillae inferiori infixae et huic opposita est. Insertio ipsa, seu connexio prorsus insolita, nec ullo prorsus nomine exprimi potest, gomphosin vocare non licet ob id, quod ossa non infiguntur maxillis, sed multis papillis et poris, poris et papillis reciprocis palati et mandibulae inferioris recipitur. Ossa haec molaria sub multis foraminulis pertusa, velut netricum digitale vel spongia, quibus arteriae et nervuli eodem modo, ut dentibus animalium inseruntur, superna parte glabra sunt etc. Nov. Commentar. Petropolit. Vol. II. p. 302.

Diese bedürfen daher keiner weiteren Beschreibung. Etwas specieller wollen wir hier nur betrachten die überlegten Schneidezähne der Nagethiere, die Stofszähne des Narwals, die Stofszähne der Schweine, des Elephanten, die Zähne des Dugongs (Halicore) und Cachalot, die Backenzähne des Mastodon, der Schweine, Hippopotamus, Rhinoceros, Klipdachs. — Die Bildung der Schneidezähne der Nagethiere ist äußerst merkwürdig. Betrachten wir z. B. die Schneidezähne in der oberen Kinnlade der Ratte *), die fast halbkreisförmig gebogen sind, und von denen etwa zwei Drittheile in den Alveolen verborgen sind, so finden wir eine sehr weite und lange Keimhöhle, welche bis in die Nähe der Spitze reicht, ja hier nicht einmal verschwindet, sondern sich nur verengt und noch auf der Kaufläche in der Gestalt einer Ritze sichtbar ist, in dieser Höhle liegt ein weicher, sehr gefäfsreicher Kern, in den sich auch Nerven verfolgen lassen. Auf der Basis der Alveole fängt die Knochensubstanz als ein sehr feines Blatt um den Kern an, welches sich nach der Spitze des Zahns zu immer mehr verdickt, und endlich die ganze Dicke des Zahns einnimmt; schon durch bloßes Zerschneiden und Zerbrechen kann man sich überzeugen, daß der Zahn aus lauter tütenförmig in einander steckenden, von dem Zahnkeime abgesonderten Blättern besteht, noch deutlicher wird dieses, wenn man durch verdünnte Salzsäure die Kalkerde aus dem Zahne zieht, wo man dann die hornartigen Blätter besonders an der Basis noch deutlicher erkennt, also die grösste Aehnlichkeit mit einem Horne finden wird. Dieser Knochentheil des Zahns wird aber auf seiner vorderen Fläche von einer, gegen eine halbe Linie dicken Schicht Schmelz belegt; dieser Schmelz ist, so weit der Zahn auferhalb der Alveole steht, hart und gelb gefärbt, innerhalb der Alveole wird er röthlich und gegen die Basis des Zahns hin immer weicher, so daß man ihn abschaben kann. Da der Schmelz härter ist, als die Knochensubstanz, so nutzt sich die letztere beim Kauen schneller ab und der Zahn ist daher an der Spitze immer meißelförmig. Den Nagezähnen der Ratten ganz ähnlich sind die des Bibers, Eichhörnchens, Siebenschläfers und der mehrsten Nagethiere, nur daß der Schmelz in manchen (wie im Biber) ganz braun, in andern weiß gefärbt ist. In dem Kaninchen, an dem Lavagna **) seine zahlreichen Versuche anstellte, ist die Textur im Allgemeinen auch ganz gleich; die oberen Schneidezähne sind nur in der Mitte durch eine Rinne getheilt, und die Spuren der Keimhöhle auf der Kaufläche haben eine etwas verschiedene Gestalt. Lavagna und Mojon untersuchten den Keim dieser Nagezähne der Kaninchen, und fanden, daß er aus einer eiweißartigen Substanz bestand ***). Die Erscheinungen der Reproduction

*) S. Taf. II. fig. 11.

**) „Saggio di sperienze sopra la riproduzione dei denti negli animali rosicanti“ in seiner oben angeführten Schrift *Sopra la carie dei denti etc.* p. 151.

***) a. a. O. p. 161.

dieser Zähne waren es, welche Lavagna bestimmten, sie zum Horngewebe (Hörnern, Haaren, Federn) zu rechnen. — Der Narwal hat bekanntlich statt aller Zähne nur zwei gerade nach vorn gerichtete, spiralförmig gewundene *) Stosozähne aus einer elfenbeinartigen Masse, welche eine sehr grofse Keimhöhle enthalten; diese Zähne wachsen wohl fortwährend, wie die Nagezähne der Nagethiere. Diese Stosozähne des Wallrofs sind nach aufsen mit einer dünnen Schicht einer etwas anders gefärbten Masse belegt, die wohl für Schmelz zu halten ist **). — Die Stosozähne des Dugong scheinen mir nach den von Home gegebenen Abbildungen ***), denen leider keine genauen Beschreibungen entsprechen, eine sehr grofse Aehnlichkeit mit den Nagezähnen der Nagethiere zu haben. Der Abbildung nach scheint sich eine ähnliche Keimhöhle, Fortsetzung der Keimhöhle zur Kaufläche, eine ähnliche Schmelzlage auf der convexen Fläche und eine ähnliche meifselförmige Kaufläche zu finden. — Die Stosozähne des Elephanten enthalten an ihrer Basis ebenfalls eine sehr grofse Keimhöhle, in der ein den Zahn absondernder Keim liegt, die knochigte Substanz des Zahns oder das Elfenbein, besteht aus tutenförmig in einander steckenden Lagen †), und der ganze Zahn ist mit einer sehr dünnen Schmelzlage belegt. Der Umstand, dafs die concentrischen Lagen des Stosozahns des Elephanten deutlicher sind, als in andern Zähnen, und dafs der Zahn immer fortwächst, machte, dafs bereits Buffon die Aehnlichkeit desselben mit den Hörnern bemerkte. — An diese schlossen sich die gebogenen Hauer des Hirschebers (Babirussa) mit ihren grofsen Keimhöhlen zunächst an, welche durch die Hauer der übrigen schweineartigen Thiere in die gewöhnlichen belegten Zähne der Fleischfresser übergehen. — Die Zähne der nicht mit Bärten versehenen Wallfische, wie des Cachalots, beschreibt Camper folgendermafsen: „Das Gewebe der Zähne ist compact; ihr mittlerer Theil enthält runde Körner, die aus concentrischen Lagen bestehen (des grains ronds, à couches concentriques??); übrigens ist die Knochensubstanz homogen und sehr hart. Unten befindet sich keine Höhle, sondern eine enge Spalte, durch welche die Nerven eintreten. Der Schmelz ist sehr dick, er bedeckt sogar die Wurzeln der Zähne und scheint ihre Knochensubstanz mehr einzuwickeln, als sich mit ihr zu vereinigen (il semble envelopper leur substance osseuse plutôt que de se souder à elle). Die

*) Dieses erinnert an die Spiraldrehungen vieler Haare und Hörner.

**) Bekanntlich entwickelt sich immer nur einer dieser Stosozähne, worüber weitläufiger in der Histogenie.

***) Philos. Trans. 1820. Tab. XII. XIII. XIV. Eine Copie von einem ausgewachsenen Stosozahn s. Taf. II. fig. 15.

†) Corsee Observations on the different species of Asiatic Elephants. Philos. Transactions 1799. p. 205. „The increase of the tusk arises from circular layers of ivory, applied internally, from the core (dem Keim) on which they are formed, similar to what happens in the growth of the horns of some animals. When the tusks of the living elephant are sawn through, and the remaining portion exposed some months to the air, this structure is clearly shown.“ a. a. O. p. 213.

Knochensubstanz liegt an der Spitze bloß, und zeigt eine Spalte (? elle laisse apercevoir un défaut de contiguité *). — Die Backenzähne des Dugong sind nach Home von denen aller andern Thiere verschieden; die äußerste Rinde ist kein Schmelz und ist nicht die härteste Substanz, innerhalb dieser Substanz liegt eine dünne Lage einer gelberen Substanz, die die härteste des Zahns ist, und innerhalb dieser liegt eine weichere Knochensubstanz, diese wird beim Kauen am stärksten abgenutzt, und es bildet sich daher eine Grube auf der Kaufläche, welche rundum von dem erhabenern Rande der härtern Substanz umgeben ist **).

Den Uebergang zu den schmelzfaltigen Zähnen machen die Backenzähne der Schweine, des Hippopotamus, Rhinoceros, Mastodon. Diese Zähne enthalten eine geräumige Keimhöhle, die nach der Anzahl der Wurzeln des Zahns eine verschiedene Gestalt hat. Die gelbere Knochensubstanz fängt an dem Anfange der Wurzeln als ein dünnes Blatt an, und wird immer dicker bis zur Krone, an der sie sich in eine (nach den verschiedenen genannten Thierarten verschiedene) Anzahl von Zapfen erhebt, in die sich die Keimhöhle fortsetzt. Die ganze Krone wird nun mit einer Lage von weißem Schmelz bedeckt, dessen Fasern senkrecht auf der Knochensubstanz stehen ***). Wird nun beim Kauen der Zahn abgerieben, so werden natürlich die hervorstehenden Zapfen der Kaufläche zuerst abgerieben, und nachdem hier der weiße Schmelz abgerieben ist, kommen Flecken der gelben Knochensubstanz zum Vorschein, deren Gestalt verschieden ist, nach der Gestalt der Zapfen, und deren Gestalt durch das Abreiben fortwährend verändert werden muß †).

Schmelzfaltige Zähne.

Schmelzfaltig sind die Backenzähne der Solipeden und Wiederkäuer. Auch diese Zähne fangen mit mehrern Wurzeln an, und haben eine geräumige, verschieden gestaltete Keimhöhle. Auch ihre Knochensubstanz erhebt sich von der Kaufläche aus in eine Anzahl von Fortsätzen ††), und diese, wie die ganze Krone, sind ebenfalls mit einer Schmelzlage bedeckt; bis dahin gleichen also diese Zähne ganz den vorherbeschriebenen, aber sie unterscheiden sich von ihnen dadurch, daß die Lücken zwischen den Fortsätzen der Kaufläche mit einer eigenthümlichen, von der

*) Camper Observations sur la structure des Cétacés. p. 103.

**) Philos. Trans. 1820. p. 149. Abbildung der Kaufläche, Plate XIV. fig. 4.

***) Im Schmelz der Schweinezähne sind diese Fasern ganz besonders deutlich, während sie dagegen im Schmelz der Nagethierzähne undeutlich sind.

†) S. Home Observations on the structure of the teeth of graminivorous Quadrupeds. Philos. Transact. 1799. p. 237.

††) Die Anzahl und Gestalt dieser Fortsätze an den schmelzfaltigen, wie an den vorher beschriebenen Zähnen ist zur Charakterisirung der Gattungen und Arten der Säugethiere benutzt worden; man findet sie daher in den Schriften von G. Cuvier und F. Cuvier genau angegeben.

Knochensubstanz sowohl, als vom Schmelz verschiedenen Substanz, dem Cäment ausgefüllt werden. Wird daher die Krone dieser Zähne abgerieben, so kommen drei verschiedene mit einander abwechselnde Substanzen zum Vorschein, Knochensubstanz, Schmelz, Cäment *). Wegen der verschiedenen Härte dieser drei Substanzen werden sie nicht gleich schnell abgerieben, sondern der Schmelz bildet immer erhabene Leisten, das Cäment liegt tiefer, die Knochensubstanz noch tiefer. An den Rindszähnen findet sich auch Cäment auswendig um die Zähne, an den Schafzähnen aber nicht. Außerdem sind die schmelzfaltigen Zähne mehrerer Thiere, vorzüglich der Schafe, auswendig mit einem metallisch glänzenden, bronzefarbenen Ueberzug versehen.

Zusammengesetzte Zähne.

Die zusammengesetzten Zähne bestehen aus einzelnen nur durch Cäment mit einander verbundenen Stücken. Unter ihnen sind die Zähne der Elephanten und des Emgalo (Phacochoeres) den schmelzfaltigen Zähnen vorzüglich ähnlich **). Der ganz ausgebildete Zahn des Elephanten gehört sogar eigentlich in die vorige Abtheilung. Er besteht aus einer Anzahl (4 bis 24 nach dem Alter des Thiers) von Platten, die im asiatischen Elephanten auf der Querdurchschnittsfläche oval, im afrikanischen rautenförmig sind; diese liegen hinter einander, und nur ganz unten an der Wurzel sind sie mit einander vereinigt, doch so, daß eine jede Platte ihre eigene abgeschlossene Keimhöhle hat; die Platte besteht dann aus Knochensubstanz und ist mit Schmelz überlegt, wie die einfachen überlegten Zähne; alle Platten werden aber mit einander vereinigt durch Cäment, welches sie zu einer großen Zahnmasse verbindet. Das Cäment ist hier die weichste Substanz, die Knochensubstanz ist härter, der Schmelz ist die härteste Substanz. Wird nun die Kaufläche des Zahns durch das Kauen abgerieben, so kommen abwechselnd hinter einander die drei Substanzen zum Vorschein: Cäment, Schmelz, Knochensubstanz, Schmelz, Cäment u. s. w., und man erblickt dann auf der Kaufläche der Backenzähne des asiatischen Elephanten die ovalen, auf denen des afrikanischen Elephanten die rhomboidalen Durchschnittsflächen der Platten ***). — Die Zähne des Emgalo sind ganz ähnlich zusammengesetzt.

In den beschriebenen Zähnen des Elephanten und Emgalo sind die Platten doch nach unten fest und nach oben auch ziemlich eng durch das Cäment vereinigt, in vielen Nagern aber sind die einzelnen Platten so locker mit einander verbunden, daß

*) Crusta petrosa von Blake genannt.

**) Ueber ihren Bau sind vorzüglich zu vergleichen Corse und Home a. d. a. O. Phil. Transactions. V. 1799.

***) Man vergleiche die nach Corse und Home copirten Abbildungen auf der zweiten Tafel. — Ihre Entwicklungsgeschichte in der Histogenie.

sie nach der Maceration auseinanderfallen. Ihre Anzahl und Gestalt hat Cuvier genau angegeben *).

Wir besitzen noch keine genauen vergleichenden, chemischen Untersuchungen der verschiedenen Säugthierzähne, die sehr zu wünschen wären. Einige ältere Untersuchungen von Geoffroy, Fourcroy, Rouelle, Spielmann dürften nicht viel Zutrauen verdienen, von neueren sind zu bemerken die Analysen der

Elephantenzähne (?) (von Mérat-Guillot **)	Pferdezähne (Mérat-Guillot ***)	Ochsenzähne (Berzelius †) Knochentheil	Schmelz
Gallerte . . . 24,00	Gallerte . . . 12,00	Knorpel . . . 31,00 —	3,56
Phosphors. Kalk 64,00	Phosphors. Kalk 85,50	Phosphors. Kalk 57,46 —	81,00
Kohlens. Kalk . . 0,10	Kohlens. Kalk . . 0,25	Flusss. Kalk . . 5,69 —	4,00
Wasser . . . 11,15	Wasser . . . 2,25	Kohlens. Kalk . . 1,38 —	7,10
99,25	100,00	Phosphors. Kalk 2,07 —	3,00
		Natrum und salzs.	
		Natrum . . . 2,40 —	1,34
		100,00	100,00

Der bronzefarbene Ueberzug der Zähne der Wiederkäuer soll nach Stroh-meyer ††) Braunsteinoxid enthalten,

V ö g e l.

Das Horngewebe kommt in den Vögeln unter folgenden Gebilden auf der äußern Haut vor: 1) Oberhaut-Gebilde; 2) Schwielen-Gebilde; 3) Schuppen-Gebilde; 4) Nagel-, Schnabel- und Horn-Gebilde; 5) Haar-Gebilde; 6) Feder-Gebilde. Auf den Schleimhäuten kommt es vor, als 1) Epithelium-Gebilde; 2) inneres Schwielen-Gebilde; 3) Schuppen- und Zahn-Gebilde. Diejenigen Gebilde, die diese Thierclassen mit der vorigen gemein hat, werden natürlicherweise nur kurz abgehandelt, und wir verweilen dagegen länger bei denen, die dieser Thierclassen eigen sind.

1. Oberhaut - Gebilde.

Die Textur ist wie die der Oberhaut der Säugthiere. Sie ist sehr dünn und faltig, auch ist der Unterschied zwischen den dickern und dünnern Stellen auffallen-

*) Règne animal Vol. I.

**) Annales de Chimie. Tom. 36. p. 70.

***) Ibidem.

†) Journal für Chemie und Physik. 1807. B. III. S. 1.

††) Gilberts Annalen. B. VII. H. 4. 1811.

der, als in den Säugthieren; sie ist immer mit einer grossen Menge weisser Schuppen bedeckt, wegen der fortwährenden Abschuppung derselben. Dicker und schwielentartig wird die Oberhaut an den Stellen, wo sie nicht mit Federn bedeckt ist, wie an der Kehle, auf dem Kopfe vieler Vögel. Gewöhnlich ist dann ein Pigment zugleich unter ihr abgesondert.

2. Schwielen - Gebilde.

Die eben erwähnte verdickte Oberhaut an den gefärbten federlosen Stellen der Haut bildet den Uebergang zu der noch dickern Schwielenhaut auf dem Schnabel der Lamellirostres in der Ordnung der Palmipeden, und zu der Wachshaut auf der Basis des Schnabels vieler Raubvögel, so wie einiger ähnlichen schwielentartigen Verdickungen der Oberhaut am Kopfe einiger Vögel.

3. Schuppen - Gebilde.

Das Schuppen - Gebilde finden wir an den Zehen und an den Füßen derjenigen Vögel, bei denen diese Theile nicht mit Federn besetzt sind. Man kann drei Formen dieser schuppenartigen Gebilde unterscheiden:

Diejenigen, welche dem Schwielen - Gebilde am nächsten stehen, sind rundliche Buckelchen oder Körnchen, gebildet durch schichtenweises Untereinanderlegen von Hornsubstanz. Man findet sie an den Füßen der Papageien, der Palmipeden u. s. w. Sie sind ganz ähnlich den Buckelchen, welche sich in den Tatu's an mehreren Stellen der Haut finden, die nicht mit harten Buckeln und Gürteln bedeckt sind.

Dann finden sich ganz ähnliche Schuppen, wie diejenigen, die ich oben (S. 168) auf dem Biberschwanze beschrieben habe. Die Oberhaut besteht nämlich ganz deutlich aus mehreren über einander liegenden Blättern, die durch Furchen in gewöhnlich regelmässige Sechsecke zerschnitten sind. Diese Form findet sich vorzüglich auf den Füßen der Sumpfvögel.

In sehr vielen Vögeln aber finden wir, daß die Lederhaut der Füße eine ähnliche Modification erleidet, wie unter den Nägeln des Menschen und der Säugthiere, und sie ist dann statt der Oberhaut mit hornartigen, nur an der Basis festsitzenden Blättchen oder Schuppen bedeckt, die die größte Aehnlichkeit mit den Nägeln haben, doch auch immer noch eine Neigung zeigen, regelmässige, eckige Gestalten anzunehmen. Vorzüglich ausgebildet sind diese Schuppen an den Füßen mehrerer hühnerartigen Vögel; doch finden sich mehrere Uebergangsbildungen zwischen der zweiten und dieser dritten Form des Schuppengebildes. Auch finden sich in manchen Vögeln mehrere dieser Formen zugleich.

4. Nagel-, Horn- und Schnabel-Gebilde.

Ich vereinige diese drei Gebilde, weil sie in ihrer Textur vollkommen mit einander übereinkommen.

Nägel finden wir an den Zehen und in vielen Vögeln an einem oder an mehreren Fingern. An den Zehen der Füße kommen sie vor als eigentliche Nägel, und als Krallen. Eigentliche Nägel, die ganz denselben Bau, wie in dem Menschen, in den Affen u. s. w. zeigen, finden wir vorzüglich in vielen Sumpf- und Schwimm-Vögeln, wie in den Tauchern, Steifsfüßen, Störchen; etwas mehr nach unten auf den Seiten herabgebogen sind sie in den Gänsen, Enten, Schwänen u. s. w., diese gehen dann durch mehr gebogene und zugespitzte Nägel in die Krallen über, die wir in den Raubvögeln vorzüglich ausgebildet sehen; und die in ihrem Bau ganz den Krallen der Säugthiere gleichen. Die Nägel des Trappen sind nach unten ganz geschlossen und bilden so den Uebergang in die Sporne. Die Fingernägel sind nicht allgemein in den Vögeln vorhanden, am häufigsten findet man einen Nagel am Daumen, den sehr viele Vögel haben, und der dann den Nägeln an den Fußzehen ähnlich ist, indem er platt ist, wo er an den Fußzehen diese Gestalt zeigt, wie im Storch u. s. w.; in vielen Vögeln schließt er sich aber ganz, wie ein Sporn, und umschließt dann das letzte Daumenglied, wie ein Horn seinen Zapfen. (Auch bedienen sich in der That manche Vögel dieses Daumensorns als Waffe *). Seltener, aber doch nicht so sehr selten ist ein Nagel am Mittelfinger vorhanden, im Storch, im Schwan u. s. w. er ist groß genug. Vorzüglich große und starke Nägel hat der Strauß an dem Daumen und an dem Mittelfinger. Am kleinen Finger habe ich noch bei keinem Vogel einen Nagel gefunden.

Der Sporn, oder der hornartige, gewöhnlich sehr harte und stechende Ueberzug eines Knochenzapfens an der Fußwurzel mehrerer, vorzüglich hühnerartiger, Vögel ist ganz wie die Hörner der Rinder u. s. w. gebildet und bedarf daher keiner nähern Beschreibung **).

Hörner finden wir auf dem Kopfe einiger wenigen Vögel. Vorzüglich ausgebildet sind diese Hörner im Konnichi und im indischen Casuar. Nach der Beschreibung Perraults ***) ist das letztere ganz den hohlen Hörnern der Säugthiere ähnlich. Es enthält nämlich einen knöchernen Kern, der eine Fortsetzung des Stirnknochen ist, und seine Substanz besteht aus über einander liegenden Hornblättern. Weicher und weniger ausgebildet sind die Hörner der Perlhühner.

*) Der Sporn des Kamichi ist wohl nur ein solcher Daumennagel.

**) S. Duhamel in Mém. de l'Acad. des Sciences. 1751. p. 93. ed. 4. Planché VII.

***) Mém. pour servir à l'hist. nat. des animaux. Vol. II. p. 161.

Der Schnabel ist ein hornartiger Ueberzug der Kiefern des Vogels, dessen Gestalt sehr große Verschiedenheiten darbietet, die von den Zoographen bei der Eintheilung der Vögel benutzt worden sind, bei denen man daher auch genaue Beschreibungen dieser verschiedenen Formen findet. In Beziehung auf ihre Textur kann man vorzüglich weiche und harte Schnäbel unterscheiden; die weichen habe ich bereits oben erwähnt und zu dem Schwielengebilde gerechnet, nur die harten Schnäbel kommen hier in Betrachtung, diese gleichen aber in ihrem Gewebe einer Kralle so vollkommen, daß ich, um Wiederholungen zu vermeiden, keine weitläufigere Beschreibung derselben geben werde. Der nach aussen sichtbare, gewölbte Theil des Schnabels gleicht dem Krallenkranze, der horizontalere Theil, mit dem sich die beiden Schnabelhälften berühren, entspricht dem Theile, den wir die Sohle der Krallen genannt haben.

5. Das Haar - Gebilde.

Wahre Haare finden sich nur in einigen Vögeln als seltene Ausnahmen, z. B. der Büschel von Haaren am Halse des männlichen Puters, die den Haaren des Pferdeschwanzes am ähnlichsten zu seyn scheinen. Andere haarartige Organe um den Schnabel, an dem Halse, an den Augenlidern einiger Vögel, sind in der That Federn und keine Haare, wie wir in der Folge sehen werden.

6. Das Feder - Gebilde.

S c h r i f t e n.

Außer den älteren, weniger genauen Arbeiten von Aristoteles, Fabricius ab Aquapendente (de totius animalis integumentis etc), R. Hooke (Micrographia etc), Leeuwenhoek u. s. w. sind zu bemerken:

M. Malpighi Observationes de pennis et plumis. Opp. posthum. Amstelod. 1698. p. 128.

Fr. Poupert sur les plumes des oiseaux. Mém. de l'Acad. des Sciences de Paris. A. 1699. H. p. 43. 4.

E. M. Rostan Parallele de la nourriture des plumes et de celle des dents. Acta Helvetica. Vol. V. p. 407.

Job Baster over de Bekleedselen van de huid der Dieren. Verhandelingen d. Hollandsche Maatschappye der Wetenschappen te Harlem. Deel VI. bl. 746, und Deel XIV. bl. 379.

Nitzsch über die merkwürdige Gestalt und Buntheit des Flaums. Voigts Magazin für den neuesten Zustand der Naturkunde. B. II. St. 5. J. 1806.

J. und C. Wenzel Bemerkungen über die Struktur der ausgewachsenen Schwung und Schweiffedern. Tübingen. 1807. 4.

Blainville Principes d'anatomie comparée. Vol. I. p. 105.

An einer jeden Feder können wir drei Theile unterscheiden, nämlich: 1) den Kiel (Scapus); 2) den Schaft (rachis) und 3) die Fahne (vexillum).

1. Der Kiel oder der unterste mit seinem Anfangspunkte in der Haut befestigte Theil der Feder ist ein hohler, elastischer, durchscheinender Cylinder. Wir unterscheiden an dem Kiele a) den Körper des Kiels, b) den Dornfortsatz (spina) desselben; c) die Seele; d) das Grübchen; e) die äußere Oeffnung der Seele; f) den häutigen Ring. — Der Körper ist derjenige Theil der Feder, den man gewöhnlich nur Kiel zu nennen pflegt, nämlich der hohle Cylinder, in welchem die Seele enthalten ist. — Der Dornfortsatz *) ist eine Fortsetzung des Kiels, welche die äußere Fläche des Schafts in Form einer dünnen, nach der Spitze hin schmaler werdenden Platte bedeckt, an der auf beiden Seiten die Fahne befestigt ist. — Die Seele ist in dem Körper enthalten und scheint durch die Wände desselben hindurch; ganz kömmt sie zum Vorschein, wenn man den Körper des Kiels durchschneidet. Sie ist ein trockener, häutiger, aus vielen über einander liegenden Zellen bestehender Cylinder. Die unterste Zelle der Seele liegt dicht auf der das gleich zu beschreibende Grübchen verschließenden Haut; die folgenden Zellen sind sehr kurz, und die Scheidewände liegen so dicht auf einander, daß sich ihre oberen und unteren Wände nicht selten berühren; nach oben (nach dem Schaft zu) werden die Zellen immer länger. Eine jede dieser Zellen gleicht einem Kegel, welcher unten offen ist, dann aus einer Seitenwand besteht, die nach oben in einen zugespitzten Deckel übergeht, welcher den Boden der darüber liegenden Zelle bildet, und von dessen Spitze ein dünner Faden durch die ganze darüber liegende Zelle fortgeht bis zur Spitze des Deckels der darüber liegenden Zelle. So bildet der Deckel einer Zelle immer den Boden der darüber liegenden, und alle Zellen sind durch die durchlaufenden Fäden mit einander verbunden. Die Seitenwände sind etwas dünner, als die Deckel, durchsichtig und glänzend; die Deckel dagegen sind etwas dicker, matt und daher weniger durchsichtig. Die Anzahl der Zellen ist unbestimmt. Da, wo nach oben **) in dem Kiele der Schaft anfängt, theilt sich die Seele in zwei Aeste, in einen inneren und einen äußeren, indem sich zwei Zellen auf eine setzen; der innere Ast setzt sich in den Schaft fort, und verschwindet in dem Marke desselben; der äußere Ast dagegen gelangt durch die gleich zu erwähnende äußere Oeffnung der Seele nach aussen, wo man ihn in den ausgewachsenen

*) La lame bey Blainville. Malpighi, Wenzel, Tiedemann u. s. w. rechnen diesen Theil mit Unrecht zum Schaft.

**) Unten nenne ich die Stelle, wo die Feder in der Haut befestigt ist; oben die entgegengesetzte Spitze derselben; die innere Fläche ist die dem Körper zugewendete Fläche der Feder; die äußere ist die gegenüberliegende, die Außenfläche des Körpers bildende Fläche der Feder. Diese Benennungen passen für alle Federn des Körpers, und sie scheinen mir richtiger, als die von einigen andern Naturforschern gewählten.

Schwungfedern, auf der innern Fläche des Schafts, in der Furche, als ein bräunliches Fädchen erblickt; in jungen Federn aber sieht man ihn noch eine Reihe Zellen auſserhalb der Feder bilden. — Das Grübchen liegt am unterſten Ende des Kiels, und bildet hier eine mehr oder weniger vertiefte Stelle. Der Rand deſſelben iſt als der Anfang des Kiels zu betrachten; der Boden deſſelben wird von einer glatten, dünnen, aber ſtarken Haut verſchloſſen, die dem Rande oder dem Anfange des Kiels feſt anhängt, und die man als das unterſte Ende der Seele betrachten kann. — Die äußere Oeffnung der Seele iſt ein kleines, durch den äußeren Aſt der Seele verſchloſſenes Loch an der inneren Fläche der Feder, zwiſchen den Anfangsschenkeln des Schafts, da, wo dieſe aus dem Kiele hervortreten; iſt der Kiel mit zwei Dornfortſätzen und zwei Schaften und Fahnen verſehen, ſo liegt die äußere Oeffnung der Seele zwiſchen beiden Schaften. — Der häutige Ring iſt eine an der ausgezogenen Feder in dem oberen Theile des Kiels ſichtbare Stelle. Der häutige Ring wird durch das Aneinanderstoſſen der Oberhaut und des oberen Endes der gleich näher zu beſchreibenden hörnern Scheide gebildet.

2. Der zweite Haupttheil der Feder iſt der Schaft. Dieſer fängt mit zwei, in manchen Federn mit drei ſpitzigen Schenkeln an dem oberen Ende des Körpers des Kiels auf der inneren Fläche deſſelben an, ſo daſs die Höhle des Kiels auf der äußeren Seite der Feder höher herauf reicht, als auf der inneren; dieſe Schenkel vereinigen ſich, allmählig dicker werdend, ſo daſs ſie endlich die Höhle des Kiels, biſ auf die äußere Oeffnung der Seele, ganz verſchließen, und ſo aus dem oberen Ende des Kiels hervortreten. Die äußere Fläche des Schafts iſt mehr oder weniger convex, und wird von dem Dornfortſatze des Kiels überzogen; die innere Fläche zeigt eine tiefe Rinne, als Andeutung der beiden Schenkel, aus denen der Schaft entſteht, ſind daher drei Schenkel vorhanden, ſo finden ſich zwei Rinnen auf der inneren Fläche. Durchſchneidet man den Schaft, ſo findet man, daſs er (ohne den ihn bedeckenden Dornfortſatz in Anſchlag zu bringen) aus zweierlei Subſtanzen beſteht, nämlich aus einer äußeren, glänzenden, der Subſtanz des Kiels ähnlicheren, welcher einen auf der inneren Fläche dickeren, an den Seiten dünneren Ueberzug bildet, und aus einer inneren, dem Hollundermark ähnlichen, lockerern Subſtanz. Die äußere Subſtanz iſt gelblicher, die innere weißer.

3. Der Dritte Haupttheil der Feder iſt die Fahne. Nimmt man den eben beſchriebenen Schaft aus dem Kiele und unter dem Dornfortſatze deſſelben vollkommen rein hinweg, ſo bilden die Ränder des Kiels und des Dornfortſatzes zuſammengenommen den Rand der oberen Oeffnung des Kiels. An dieſem Rande iſt rundum die Fahne befeſtigt, die auf dieſe Art einen runden, mehr oder weniger elliptiſchen Raum einſchließt. Die Fahne beſteht aus lauter einzelnen, neben einander ſtehenden hornartigen Blättchen, die den Namen Strahlen führen. Dieſe

Strahlen stehen mehr oder weniger dicht neben einander, gewöhnlich dichter gegen die Spitze hin, einzelner um die äussere Oeffnung der Seele und den Anfang des Schafts herum. Ein jeder Strahl besteht aus einem hornartigen, mit der breiteren Basis an dem Rande des Kiels befestigten, allmählig verschmälerten Blättchen, dem Strahlenshafte, an welchem gewöhnlich wieder zwei bis vier Reihen von Nebenstrahlen auf eben die Art befestigt sind, wie die Strahlen an dem Rande des Kiels. Die Nebenstrahlen sind wieder nicht selten mit Strahlen dritter Ordnung besetzt, welche dann zwischen sich den Nebenstrahlenschaft lassen. Die Gestalt, Anzahl, Färbung, Stellung, Grösse u. s. w. der Strahlen, Nebenstrahlen und der Strahlen dritter Ordnung bieten sehr viele Verschiedenheiten dar *).

Dieser allgemeine Bau der Federn erleidet indessen manche Modificationen; diese wollen wir nach den einzelnen Theilen der Feder durchgehen:

K i e l.

Der Körper des Kiels zeigt eine sehr verschiedene Länge, am längsten ist er an den Schwung- und Schweiffedern, sehr kurz dagegen an den Körperfedern, und besonders an den Dunen. — In sehr vielen Vögeln, z. B. so viel mir bekannt, in allen Singvögeln, und an den Schwungfedern fast aller Vögel findet sich am Kiel nur Ein Dornfortsatz; aber in sehr vielen Vögeln hat der Kiel der Körperfedern zwei Dornfortsätze, einen äusseren und einen inneren, der letztere ist dann immer der kürzere und überhaupt weniger ausgebildete, beide sind aber mit Schaft und Fahne versehen, und die Feder scheint so nach aussen doppelt. Perrault hat solche Federn aus dem Casuar, einem Adler und Papagei abgebildet; aber sie sind gar nicht so selten, wie Tiedemann, Blainville u. s. w. zu glauben scheinen, man findet sie an den meisten hühnerartigen, den Raub-Vögeln u. s. w. **).

Besonders merkwürdig sind die fünf Kiele, die der Casuar in einem jeden seiner Flügel hat, sie haben die Gestalt von Stachelschweinstacheln, sie sind spitzig, stehend, scheinen nach aussen ganz aus Hornsubstanz zu bestehen, inwendig sind sie hohl, und scheinen eine Art Seele zu enthalten. Es zeigt sich keine Spur einer Fahne. Ueber ihren feineren Bau, die äussere Oeffnung der Seele, die Befestigungs-

*) Der Bau der Federn im Allgemeinen wird durch die Abbildung der Hühner-Schwungfeder auf der zweiten Tafel erläutert. — Blainville's Beschreibung des Bau's der Federn ist nicht überall richtig, noch viel weniger deutlich; er nennt den Kiel *le tube*, den Dornfortsatz *la lame* (den er nicht richtig vom Schaft unterscheidet), den Schaft *la tige* (dessen Entstehung er nicht kennt, mag er A. Meckel's Arbeit darüber nachlesen), die Strahlen *les barbes* (von denen er mit Unrecht glaubt, sie wären am Schaft, tige, befestigt), die Nebenstrahlen *les barbules*; unter *la lame* versteht er aber auch wieder die ganze Feder mit Ausnahme des Körpers des Kiels. An andern Stellen nennt er den Schaft und den Dornfortsatz zusammen *l'axe a. a. O. p. 111.* — Diese Vorwürfe treffen aber Blainville's Vorgänger eben so gut, zum Theil noch mehr.

**) S. die Abbildung einer solchen Feder vom Silberfasan Taf. III. fig. 28. 29.

art derselben in der Haut u. s. w. kann ich nichts sagen, ich habe sie nicht getrennt vom Vogel, viel weniger frisch am Vogel untersuchen können, und die Beschreibungen von Perrault, Cuvier, Blainville geben darüber keinen Aufschluss *).

S c h a f t. — Bereits oben erwähnte ich, daß der Schaft in den mehrsten Federn aus zwei, in einigen indessen aus drei Schenkeln bestehe, und daß er im letztern Falle auf seiner unteren Fläche zwei Furchen zeige. Verschieden ist auch das Verhältniß seines Marks und seiner Hornsubstanz, in den Dunen z. B. scheint die letztere mit der Substanz des Dornfortsatzes mehr zu verschmelzen und das Mark sehr locker zu werden. — Gewöhnlich ist der Schaft mehr viereckig, in den Körperfedern wird er aber oft ziemlich rund, in sehr feinen Federn oft ganz rund; in den schuppenförmigen Federn der Pingnine ist er dagegen platt und dünn; in den elastischen Spitzen der Schwanzfedern der Spechte liegt auch ein sehr dünner, breiter Schaft, unter dem breiten, elastischen Dornfortsatz. — In den sehr biegsamen Federn ist die Marksubstanz sehr locker, die Hornsubstanz und der Dornfortsatz dünn und biegsam, elastisch.

F a h n e. — Die Fahne besteht, wie wir gesehen haben, aus einzelnen Strahlen, die an dem Rande des Kiels und des Dornfortsatzes desselben befestigt sind. Im regelmässigsten Falle umschließt die Fahne eine runde Fläche; aber sehr oft hat die Fahne keine so große Ausdehnung, sondern nur ein Theil jenes Randes ist mit Strahlen besetzt. Am häufigsten verschwinden die Strahlen nach unten um die äußere Oeffnung der Seele herum. — Mehrere Paradiesvögel haben am Kopfe, an den Seiten, im Schwanze lange Federn, die nur an der Spitze oder an einer Seite mit Fahnen versehen sind **). — Zuweilen hören die Strahlen an der Spitze plötzlich auf, dann zeigt die Feder an der Spitze einen Ausschnitt ***). — In manchen Colibris hören die Strahlen schon früher vor der Spitze auf und der Schaft und Dornfortsatz sind haarförmig verlängert und endigen mit einem Kölbchen, wie die Antennen der Schmetterlinge †). — An den Augenlidern, um die Schnabelöffnung, am Halse vieler Vögel finden sich kurze steife Federn, die man gewöhnlich Borsten oder Haare nennt,

*) Die zwei Stacheln in den Flügeln des Straußes haben im Aeufßern Aehnlichkeit mit ihnen, aber dieses sind, wie ich bereits oben erwähnt, bestimmt Fingernägel, die an den Spitzen des Daumens und Fingers stehen. Indessen haben wir hier wohl die Uebergangsformen des Nagel- und Feder-Gebildes.

**) S. Abbildungen in Vaillant Oiseaux de Paradis. — In einigen, wie in *Paradicea rubra*, finden sich sogar Federn ganz ohne Fahne. Vaillant a. a. O. Vol. I. p. 24. Pl. 6.

***). Z. B. an *Columba guinea* und *Columba purpurata*. Temminck Histoire naturelle des Pigeons fol. p. 45. Pl. 16 und p. 79. Pl. 35.

†) Histoire naturelle des Colibris par Audebert et Vieillot. Introduction. Planche I. fig. 13.

sie haben aber Kiel, äussere Oeffnung der Seele, Seele, Schaft u. s. w., es sind wahre Federn, die aber entweder sehr wenige Strahlen, oft nur an einer Seite, oder auch wohl gar keine Strahlen haben *). Die Fahnen der Dunen werde ich unten noch besonders beschreiben. — Gewöhnlich sind die Strahlen auf einer Seite der Feder kürzer als auf der andern. Zuweilen sind sie in einer kleinen Strecke nur stark verkürzt, dann scheint die Feder einen Ausschnitt zu haben. — Zuweilen stehen die Strahlen sehr einzeln und lassen große Zwischenräume zwischen sich, wie an den Federn um die Ohren und Augen der Eulen u. s. w., an den Federn des Casuar; in andern Vögeln, wie im Strauß, stehen die Strahlen der Federn zwar dichter, aber sie sind lang und greifen nicht in einander. An vielen Federn dagegen stehen die Strahlen sehr nahe an einander, und ihre Nebenstrahlen greifen zahnförmig in einander, so daß dadurch die Fahne fast zu Einem Stücke wird; solche sehr dichte Fahnen finden wir vorzüglich allgemein in den Wasservögeln.

Dieses Aneinanderdrängen der Strahlen kann endlich so weit gehen, daß sie ganz mit einander verwachsen, und so die schuppenförmigen Federn bilden, die vorzüglich ausgebildet auf den Flügeln der Pingnine vorkommen. Aehnlich sind die rothen schuppenförmigen Spitzen auf einigen Flügelfedern des Seidenschwanzes, an den Halsfedern des Sonneratschen Hahns und der Columba Francix u. s. w. **). In allen diesen Federn scheint die Hornsubstanz des Dornfortsatzes und der Strahlen mit einander zu verschmelzen, um diese hornartigen durchscheinenden Schuppchen oder Blättchen zu bilden,

S t r a h l e n .

Die Strahlen der Fahne selbst zeigen sehr bedeutende Verschiedenheiten. Immer sind es hornartige Blättchen, die an dem Dornfortsatz und an dem seitlichen hornartigen Ueberzug des Schafts befestigt sind, und deren Hornsubstanz mit der Hornsubstanz dieser Theile im genauesten Zusammenhange stehen. Die Strahlen sind gewöhnlich am breitesten, wo sie von dem Schafte abgehen und an der Spitze sind sie am schmalsten. — An manchen Federn finden wir Fahnen, die aus einfachen, von einander entfernten, haarartigen Strahlen, ohne alle Nebenstrahlen bestehen, oder mit einzelnen kurzen, nicht in einander greifenden Nebenstrahlen, von dieser Beschaf-

*) Abbildungen der Bartfedern, des Raben habe ich Taf. III, fig. 23. 24. 25. gegeben. Die Federn am Halse des Straußes, die oft Haare genannt werden, sind Dunen.

**) S. Abbildung der Pingninfedern (die ich der Güte meines verehrten Lehrers, des Herrn Ober-Medicinal-Raths Blumenbach verdanke) Taf. III, fig. 18. 19. 20. 21. — Abbildung der Schuppenfeder des Seidenschwanzes Taf. III, fig. 33. 34.; die Federn der Columba Francix habe ich daselbst fig. 22. nachstechen lassen nach Vaillant (Oiseaux d'Afrique Pl. 267.) Abbildungen dieser Federn hat auch Temminck Histoire nat. des Pigeons fol. (Pl. 19.) gegeben; Abbildungen der Federn des Sonneratschen Hahns derselbe Histoire naturelle des Gallinacés. Vol. II. Pl. III. fig. 1. 2.

fenheit sind z. B. die grossen Federn des Casuars, deren Strahlen sehr lang sind und herabhängen; ähnlich sind die kurzen, borstigen Strahlen der Federn, die bei den Eulen um die Augen und Ohren stehen; rundlich und ohne Nebenstrahlen finden wir die Strahlen vieler metallisch glänzenden Federn. — Ist der Strahlschaft, oder das von der Feder abgehende hornartige Blättchen sehr dünn und rundlich, und die Nebenstrahlen an demselben sind lang, so pflegen solche Strahlen wenig in einander zu greifen, sie sind schwankend, hängen herab, und führen den Namen Flaumstrahlen, auch diese runden Strahlen fangen indessen immer breit und blattförmig am Dornfortsatze an. Solche Flaumstrahlen finden sich fast immer um die äussere Oeffnung der Seele, selbst an den steifsten Schwungfedern; an den mehrsten Körperfedern besteht das untere Stück, oft ein Viertel, ein Drittheil, die Hälfte der Fahne aus solchen Flaumstrahlen. An vielen Federn besteht aber auch die ganze Fahne aus Flaumstrahlen. Solche aus lauter Flaumstrahlen bestehende Federn findet man fast an einem jeden Vogel; im Straufs haben aber eigentlich alle Federn nur Flaumstrahlen. — Gewöhnlich hat ein jeder Flaumstrahl nur zwei Reihen von Nebenstrahlen; an manchen Federn finden sich aber Flaumstrahlen, die mit vier Reihen von Nebenstrahlen versehen sind, dieses ist der Fall an den Flügelfedern des Strausses, deren man sich als Kopfsputz bedient *). — Die Flaumstrahlen gehen, indem sich ihre Nebenstrahlen verkürzen, in Strahlen über, die wir Verbindungsstrahlen nennen könnten. Sie sind den Flaumstrahlen ähnlich, nur gewöhnlich weniger rund, mehr platt, ihr Strahlschaft verhältnissmässig stärker, aber ihre Haupteigenschaft ist die, dass die beiden Reihen ihrer Nebenstrahlen auf beiden Seiten sich mit den Nebenstrahlen des neben ihnen liegenden Strahls kreuzen, wie man etwa die Finger einer Hand kreuzt. Der eigenthümliche, gleich näher zu beschreibende Bau der Nebenstrahlen macht, dass sie fest in einander haken und so eine Verbindung der sämmtlichen Strahlen der Fahne bewirken. — Sind die Nebenstrahlen lang und fein, so schieben sie sich auf der äussern und innern Fläche über die Ränder der Strahlschäfte weg, die sie dann bedecken, und sie geben dann der Feder einen seidenartigen, atlasartigen Glanz, der sich z. B. vorzüglich an den Körperfedern des Silberfasans, der Eulen und vieler andern Vögel zeigt **). — Die Nebenstrahlen stehen immer an den Verbindungsstrahlen zu beiden Seiten des äusseren Randes, während der innere Rand auf der inneren Fläche hervorragt; dieses ist vorzüglich deutlich an den breiten, platten Strahlen der grösseren Schwungfedern. Untersucht man die Strahlen (ohne Berücksichtigung der Nebenstrahlen) un-

*) S. Taf. III. fig. 26.

**) Es giebt aber keine besonderen Haare, die sich, wie Herr Blainville (a. a. O. p. 113.) will, ausser den Nebenstrahlen, über die Strahlen schoben.

ter dem Mikroskop, so findet man sie aus einem bald dichteren, bald lockerern Zellengewebe bestehend.

Nebenstrahlen *). Dem bloßen Auge erscheinen die Nebenstrahlen als cylindrische, dünne, haarförmige, gleichmäßige Fortsätze, die auf eine ähnliche Art von den Strahlen abgehen, wie die Strahlen selbst von dem Dornfortsatz; betrachtet man aber die Nebenstrahlen durch das Vergrößerungsglas, so sieht man bald, daß sie grösstentheils weit entfernt sind, einen einförmigen Bau zu zeigen, wie bereits Baster und Nitzsch bemerkten. — Einförmig zellig, dem Gewebe der Strahlen ähnlich finde ich die Nebenstrahlen der Straußfedern; fast immer die eine Reihe der Nebenstrahlen an den Strahlen der Schwungfedern (z. B. der Gänse), und häufig an den Verbindungsstrahlen überhaupt; die andere Reihe der Nebenstrahlen (an den Verbindungsstrahlen) finde ich entweder in ihrer Mitte plötzlich stark verbreitert (wie ich das in Pfaufedern, Entenfedern u. s. w. vor mir sehe), oder mit vielen Strahlen dritter Ordnung versehen (wie z. B. an den Strahlen der Schwungfedern der Gänse, gleich viel ob sie weiß oder grau sind). Durch beide Bildungen muß das Einhaken der Nebenstrahlen befördert werden. Unter den Flaumstrahlen **) ist der Bau mannichfaltiger. Es giebt einförmige Nebenstrahlen an ihnen, wie ich von den Straußfedern anführte, aber in den mehrsten Nebenstrahlen finden sich Knötchen oder Anschwellungen, welche über den Umfang des Nebenstrahls hervorragen, während das dazwischenliegende, cylindrische Stück des Nebenstrahls gleichförmig ist; zugleich sind die Knötchen undurchsichtig, während die dazwischenliegenden cylindrischen, längeren Stellen durchsichtig, oder wenigstens heller sind. Die Knötchen stehen in manchen Nebenstrahlen dichter, in andern weniger dicht, und dieses wechselt in einem und demselben Vogel, in einer und derselben Feder, ja in einem und demselben Strahl; und selbst in einem und demselben Nebenstrahl stehen die Knötchen oft an der Basis dichter, nach der Spitze hin weniger dicht. Die Gestalt der Knötchen ist auch verschieden, und zwar finden sich Knötchen von verschiedener Gestalt in einer und derselben Feder, ja in einem und demselben Nebenstrahl. Rundliche Knötchen finden sich oft an den Spitzen von Nebenstrahlen, an deren Basis sich Knötchen von anderer Gestalt finden. Cylindrische Knötchen, so wie herzförmige finden sich in sehr vielen Vögeln; dreiseitig pyramidenförmige Knötchen finden sich in

*) Der Bau der Nebenstrahlen wird erläutert durch die Abbildungen Taf. III. fig. 10. 11. 12. 13. 14. 15. 16. 17., deren Erklärung ich nachzusehen bitte. — Die Nebenstrahlen mehrerer Vogelfedern hat Nitzsch a. a. O. Taf. VI. abgebildet.

**) Ich habe aber bereits angeführt, daß die Flaumstrahlen allmählig in Verbindungsstrahlen übergehen, so finden sich denn auch Verbindungsstrahlen, deren Nebenstrahlen noch den Bau von Flaumstrahlen haben.

den Enten; scheibenförmige in Tauben; in der Mitte getheilte, so daß der Cylinder zwischen ihnen durchgeht im Pfau, im Fichelraben; diese getheilten Knötchen sind dann oft zugespitzt und ragen schon wie kleine Nebenstrahlen hervor, so in Enten, Rohrdommeln, Pfauen; verlängern sich diese noch mehr, und rücken sie näher an einander, so entstehen die Strahlen dritter Ordnung, mit denen manche Nebenstrahlen, z. B. auch im Pfau versehen sind. — Es fragt sich, woraus bestehen diese Knötchen, wie unterscheidet sich die Substanz der Knötchen und des dazwischenliegenden Cylinders? Die zwischenliegenden cylindrischen Stücke bestehen auf jeden Fall aus einer lockerern Substanz, sie sehen dem Schaft der Dunen ähnlicher; kleine schwarze Kügelchen, die ich einige Mal in ihnen liegen sah (s. die angeführten Abbildungen), brachten mich auf die Vermuthung, daß es ganz hohle Cylinder seyn möchten, aber in andern Fällen sah ich sie bestimmt mit einem Zellengewebe angefüllt. Die Knötchen dagegen bestehen immer aus einer dichten Hornsubstanz.

Färbung der Feder *).

Der Körper des Kiels ist in der Regel weiß, mag die Feder eine Farbe haben, welche sie wolle. In sehr stark gefärbten Federn erstreckt sich aber die Färbung auch oft bis auf den Körper des Kiels; sehr schwarze Federn haben in der Regel einen grauen Kiel, die rothen Federn des Goldfasans haben einen gelben Kiel, die grünen Federn mancher Papageien haben grünliche Kiele. Der Dornfortsatz des Kiels ist oft weiß oder schwarz, während die Fahne anders gefärbt ist, nicht selten ist derselbe aber der Fahne gleich gefärbt, und diese gleiche Färbung erstreckt sich zuweilen sogar auf die äußere Hornsubstanz des Schafts, dessen Mark aber immer weiß bleibt. Vorzüglich hängt aber die Färbung der Feder von der Farbe der Fahne ab. Die Farben der Federn sind entweder matt, oder metallisch glänzend, oder irisirend. Die matt gefärbten Federn zeigen nichts Besonderes in ihrem Bau, schwarze, braune, grüne, gelbe u. s. w. matte Federn zeigen einen ganz gleichen Bau, die Knötchen sind in der Regel dunkler, als die zwischenliegenden Stücke; ganz grau gefärbte Federn giebt es eigentlich nicht, sondern die Federn erscheinen nur grau, wenn die Knötchen der Nebenstrahlen schwarz, die zwischenliegenden Stücke weiß sind; alle übrigen Farben erstrecken sich aber gleichmäfsig auf Knötchen und dazwischenliegende Stücke. Die Flaumstrahlen, so wie der verdeckte, dem Lichte nicht ausgesetzte Theil der Fahne pflegen immer matt gefärbt zu seyn.

*) Die Färbung der Federn wird erläutert durch die Abbildung Taf. III. fig. 30. 31. 32. 35. 36. 37. 38. 39. 40. 41. 42. 43., deren Erklärungen ich nachzusehen bitte. — Die besten Untersuchungen über die Färbung der Federn, die wir bis jetzt besitzen, sind von Audebert in der Einleitung zu der „Histoire naturelle des Colibris par Audebert et Vieillot.“ Meine Darstellung ist, wie man leicht finden wird, nach eigenen Untersuchungen gegeben, indessen wird wohl die fortgesetzte Untersuchung sehr vieler Federn noch manchen Nachtrag liefern können.

Vielleicht wird indessen durch kürzere Nebenstrahlen mit dichter stehenden Knötchen die Intensität der Farbe verstärkt. — Die metallisch glänzenden Federn haben Strahlen ohne, oder nur mit sehr kurzen Nebenstrahlen, der Strahlschaft ist dagegen sehr glatt und spiegelnd; dieses ist besonders auffallend, wenn Strahlen abwechselnd glänzend und matt gefärbt sind (fig. 35.). Es scheint also die Substanz der Nebenstrahlen zur Vergrößerung des Strahlschafts verwendet worden zu seyn. Sehr oft, doch keineswegs immer, sind diese glänzenden Strahlen rund. In manchen dieser glänzenden Federn (wie z. B. den rothen Kopffedern, Steißfedern der Spechte, den Federn des Goldfasans) sind die Strahlen durchaus gefärbt, aber recht metallisch glänzend sind sie nur auf der äußeren Fläche, die innere Fläche ist weniger glänzend, oder ganz matt. In andern aber ist die Farbe nur auf der äußern Fläche sichtbar und wie aufgetragen, die innere Fläche der Strahlen (die oft mit einer Furche, wie der Schaft, versehen ist) ist grau und matt (fig. 36. 37. 38.). Diese glänzenden Strahlen sind immer sehr hart. Nach Audebert sind die metallisch glänzenden Federn specifisch schwerer, als die matten. — Manche Federn besitzen die Eigenschaft, verschiedene Farben zu zeigen, je nachdem sie in einer verschiedenen Richtung gesehen werden, oder zu irisiren *). Diese Eigenschaft besitzen unter

*) Audebert hat Gelegenheit gehabt, viele Federn dieser Art zu untersuchen, daher verdient er besonders gehört zu werden. Folgendes sind seine Worte: „Die irisirenden Federn glänzen nicht allein wegen ihrer Glätte, sondern sie haben auch die Eigenschaft, eine verschiedene Farbe zu zeigen nach der Verschiedenheit der Winkel, unter denen die Lichtstrahlen auf sie fallen. Die *Ampelis Cayana* erscheint meergrün, wenn die Lichtstrahlen in spitzigen Winkeln auf sie fallen, das Grün geht aber mehr und mehr in Blau über, je stumpfer jene Winkel werden. Doch haben die Strahlen der Federn dieses Vogels nichts Auffallendes, was man als die Ursache dieses Irisirens betrachten könnte, sie sind, wie an allen glänzenden Federn, an der Basis mit Nebenstrahlen versehen, aber glatt und cylindrisch in ihrer ganzen übrigen Länge. Man kann nicht annehmen, daß die Oberfläche dieser Strahlen mit Erhabenheiten versehen wäre, deren eine Fläche blau, die andere grün wäre; denn wäre dieses der Fall, so müßte man beide Farben zu sehen bekommen, wenn man den Vogel nur umdrehte, ohne die Richtung der Augen zu ändern, aber das ist nicht der Fall, sondern die Federn behalten dann die Farbe, die sie vor dem Umdrehen hatten.“ (Jetzt folgt eine Stelle, die ich nicht verstehe, Audeberts eigener Landsmann, Blainville, klagt auch, daß er sie nicht verstehe, ich lasse sie daher weg). „Alle Strahlen der so gefärbten Federn sind mit Nebenstrahlen versehen, deren ganzes Ansehen ihre Härte verräth. Diese Nebenstrahlen sind gleich breit und an der Spitze abgestumpft; unter dem Mikroskop sieht man auf ihrer Oberfläche eine Reihe sehr leuchtender Punkte, die vertieft scheinen, denn sie sind um so heller, je senkrechter die Lichtstrahlen auf sie fallen, und sie werden um so dunkler, je horizontaler die Lichtstrahlen auf sie fallen. An den Federn des kupferfarbenen Staars aus Afrika sind die Strahlen an der äußern Seite mit Nebenstrahlen besetzt, die von der Basis an zwei Drittheile ihrer Länge ganz schwarz sind; die Nebenstrahlen der innern Seite sind länger, sie sind schwarz in der Nähe des Strahlschafts, aber die zwei letzten Drittheile ihrer Länge sind ganz dunkelblau. Diese Strahlen legen sich dachziegelförmig über einander, so daß die schwarzen Stellen der Nebenstrahlen ganz bedeckt sind. Der goldfarbene afrikanische Kukuk (*Cuculus auratus*) hat goldfarbige, sehr glänzende Federn auf dem Rücken, auch haben die Strahlen dieser Federn ganz gefärbte Nebenstrahlen. Die Strahlen der Federn des Pfaus sind auch ganz goldgrün gefärbt, an diesen sind aber die Nebenstrahlen convex, so daß der Strahlschaft vertieft erscheint. Im Jacamar (*Galbula*) sind die Strahlen ganz platt, doch spielt das Licht so auf ihnen, daß der Strahlschaft bald erhaben, bald vertieft erscheint, dieses

andern schon die Spiegel auf den Flügeln vieler Enten. Nimmt man eine solche blau und grün spielende Feder aus dem Flügel (oder vom Kopfe) einer Stockente, und untersucht sie unter dem Vergrößerungsglase, so sieht man, daß sie aus dicht stehenden Strahlen besteht. Zieht man diese Strahlen aus einander, so sieht man, daß sie, wie gewöhnlich die Verbindungsstrahlen, mit zweierlei Nebenstrahlen versehen sind: an der einen Seite des Strahls stehen kurze, braungraue, steife, gleichförmig von der Basis nach der Spitze hin verschmälerte Nebenstrahlen, wie sie sich auch an andern Verbindungsstrahlen finden; aber an der andern Seite des Strahls stehen Nebenstrahlen, die mehr als noch einmal so lang sind, sie sind Anfangs von oben nach unten abgeplattet und hier braun gefärbt; dann drehen sie sich aber halb um ihre Achse, so daß sie nun von aussen nach innen abgeplattet sind, sie werden eher noch etwas breiter und endigen mit einer stumpfen, abgerundeten Spitze; auf ihrer innern, dem Körper zugewendeten Fläche sind sie grau, auf der äußeren, grün und blau spiegelnden Fläche dagegen unterscheidet man schon unter einer schwächeren Vergrößerung hellere und dunklere Flecke (fig. 39.); wendet man eine stärkere Vergrößerung an (fig. 41.), so erscheinen die dunklern Flecke, die zugleich dichter und erhabener zu seyn scheinen, grün, die helleren dagegen, die weniger dicht und vertieft zu seyn scheinen, zeigen sich gelb; je nachdem man die Feder dreht, sieht man bald mehr von den gelben, bald mehr von den grünen Stellen, und blau erscheint wohl die Feder dem unbewaffneten Auge nur, weil man gelbe und grüne Stellen zugleich sieht, sieht man dagegen so auf die Feder, daß die von den

ist indessen nur Täuschung, und man erkennt die wahre Beschaffenheit derselben bald, wenn man sie durchschneidet. In der *Certhia Senegalensis* sind die Federn nach unten schwarz, nur an der Spitze sind sie gefärbt. Die Strahlen dieser Federn haben sehr dicke Nebenstrahlen, von ungleicher Länge, die mit stark vertieften Punkten versehen sind. Aber der Glanz der Federn der erwähnten Vögel ist nichts gegen den Glanz der Brust des *Trochilus pella*. Eine solche Feder mit unbewaffnetem Auge gesehen, ist $2\frac{1}{2}$ Linie lang. Der Schaft ist im Anfange weiß, gegen das Ende hin dunkler, eben so verhalten sich die Strahlenschafte. Die unteren Strahlen der Feder (Flaumstrahlen?) sind schwarz, fein, endigen sich in eine Spitze und sind ganz mit langen und sehr feinen Nebenstrahlen besetzt. Die Strahlen der oberen Hälfte der Feder sind nach unten ebenfalls mit Nebenstrahlen besetzt, aber an der Spitze sind sie ganz goldfarben, dieser gefärbte Theil ist sehr groß an den mittlern Strahlen (an der Spitze der Feder?), er ist viel kleiner an den mehr seitlichen Strahlen, die zugleich sehr lang sind; daher beschreibt der Rand der Spitze der Feder einen vollkommenen Halbkreis, und wenn die Federn über einander liegen, gleichen sie Fischschuppen. Nimmt man einen einzelnen Strahl von der Feder, so bemerkt man, daß er, wie die Feder selbst mit einem langen Schafte versehen ist, die Nebenstrahlen seiner unteren Hälfte sind lang und gleichen feinen Haaren, aber der obere gefärbte Theil des Strahls ist ganz anders beschaffen, die Nebenstrahlen sind viel breiter, ihre Masse ist viel dichter, und die Oberfläche sehr glatt; ich habe Federn dieser Art gewogen und gefunden, daß eine Feder von der Brust dieses *Colibris* eben so viel wiegt, als drei nicht glänzende Federn anderer Vögel von gleicher Größe. Aber die Hauptursache des großen Glanzes dieser Federn besteht darin, daß der gefärbte Theil eines jeden Strahls mit einer tiefen Rinne versehen ist, so daß die Lichtstrahlen hier auf eine concave Fläche stoßen, von der sie, wie von einem Hohlspiegel, zurückgeworfen werden.“

vertieften gelben Stellen zurückgeworfenen Strahlen nicht zu unserm Auge gelangen, so erscheint die Feder grün. Die grünen, dunklern Stellen scheinen mir den Knötchen der Nebenstrahlen der matt gefärbten Strahlen zu entsprechen; dieses wird noch wahrscheinlicher, wenn man eine noch stärkere Vergrößerung anwendet (fig. 42.), denn dann erscheinen die grünen Stellen geradezu knotenförmig hervorragend. Im Anfange des Strahls sind übrigens die kurzen braunen Strahlen noch gar nicht vorhanden, sondern in eine Haut vereinigt, während die gefärbten Strahlen der andern Seite schon ausgebildet sind (fig. 40.). Die Nebenstrahlen zweier benachbarter Strahlen greifen so in einander, daß die braunen Strahlen ganz bedeckt werden, und nur die breiten, gefärbten Strahlen sichtbar bleiben, wie man aus den Abbildungen ersehen wird. — Die lebhafter aus den verschiedenen Nuancen des Blauen in das Violette und Grüne spielenden Pfaufedern haben einen etwas andern Bau. Ihre Strahlen sind auf beiden Seiten mit schillernden gefärbten Nebenstrahlen besetzt, die etwas einzelner stehen und eine blattförmige Gestalt haben, sie fangen schmal an, werden dann breiter und endigen zugespitzt; die ganzen Nebenstrahlen sind dunkel gefärbt, aber auf ihrer äußeren Fläche befinden sich zahlreiche Eindrücke *), die nach den verschiedenen Richtungen, unter denen man sie sieht, bald mehr rund, bald mehr eckig erscheinen, aber eigentlich wohl rund sind, sie wechseln ihre Farbe auch unter dem Mikroskop; nach den verschiedenen Richtungen, unter denen man sie sieht, erscheinen sie bald gelb, bald grün, bald blau, ich vermüthe, daß sie an manchen Stellen ihres Umfangs gelb, an andern grün gefärbt seyn mögen, und daß daher der Wechsel jener drei Farben entstehen möge; doch kann ich das nicht bestimmt beweisen. Eine Abbildung der Pfaufeder findet man fig. 43. — Ich habe übrigens weder Zeit noch Gelegenheit gehabt, eine große Anzahl recht verschiedener irisirender Federn aufmerksam zu vergleichen.

Von dem Bau der Dunen.

Die kurzen, feinen und weichen Federn, die unter den größeren Körperfedern verborgen sind, und die unter dem Namen der Dunen bekannt sind, verdienen eine etwas speciellere Betrachtung. Nehmen wir die Dunen des Huhns zum Muster **): Nimmt man eine solche Dune aus der Hautfalte, in der sie befestigt ist, so findet man zu äußerst eine häutige Scheide, die wir näher kennen lernen werden, wenn von der Befestigungsart der Federn die Rede seyn wird. Diese ist gewöhnlich einige Linien lang, und aus ihrer oberen Oeffnung ragen die eigentlichen Theile der Dune selbst hervor. Nimmt man die Scheide hinweg, so findet man zu unterst einen sehr kurzen Kiel, den man als solchen eigentlich nur mit bewaffnetem Auge

*) Audebert hat, wie wir gesehen haben, diese vertieften Stellen schon bemerkt, dagegen hat sie Herr Blainville nicht finden können.

**) S. Taf. III, fig. 1. 2. 3. 4. 5. 6.

erkennt; dann findet man aber leicht alle Theile des Kiels. In der Gegend der äusseren Oeffnung der Seele stehen eine unbestimmte Anzahl lange, sehr weiche und feine Flaumstrahlen; wahrscheinlich sind sie um die äussere Oeffnung der Seele befestigt, allein ihre Befestigung ist hier so locker, dass sie gewöhnlich beim Wegnehmen der Scheide mit losgehen. Der Kiel erhebt sich dann in einen verhältnissmässig sehr langen Schaft, an dem man aber nach oben Dornfortsatz und eigentlichen Schaft nicht mehr von einander unterscheiden kann, er steigt rund und haarförmig glatt in die Höhe bis zur Spitze; hier theilt er sich in eine Anzahl von Aesten (3 bis 12), die ihm selbst in Hinsicht auf Gestalt und Gewebe gleichen, nur feiner sind. Unter stärkeren Vergrößerungen sieht man den Stamm sowohl, als die Aeste mit einem lockeren Zellengewebe angefüllt, dem der Haare ähnlich, nur viel dichter und nicht regelmässig. Die Flaumstrahlen fallen gewöhnlich früher aus, dann sieht man den mittlern Stamm allein noch auf der Haut.

Befestigung der Federn auf dem Körper.

Der Körper des Kiels der Feder steckt zunächst in einem häutigen, zähen Balge, der den Namen der hörnerne Scheide führt; in jüngern Federn begleitet diese die Feder noch ein Stück über die Oberhaut, aber in vollkommen ausgebildeten Federn hört sie an der Oberhaut auf und bildet vereinigt mit dieser den oben beschriebenen häutigen Ring. Nur an dieser Stelle stösst auch die Oberhaut an den Kiel. — Die hörnerne Scheide selbst ist mit dem Körper des Kiels fest verwachsen, sie wird bei dem sogenannten Ziehen der Feder von dem Kiele abgenommen. Nur ganz unten am Grübchen hört die hörnerne Scheide auf und verwächst mit dem gleich zu beschreibenden Epithelium. — Der Kiel mit der Scheide steckt in einem Canal, welcher gebildet wird, indem sich die Lederhaut längs des Kiels erhebt; der Canal ist um so länger, je länger und stärker die Feder ist, daher an den Schwungfedern am längsten. Der Canal besteht zu äusserst natürlich aus der Oberhaut, die an der oberen Oeffnung des Canals aufhört, und hier mit der hörnerne Scheide und dem Epithelium des Canals verwächst. Unter der Oberhaut liegt die an diesen Stellen etwas verdickte und zähe Lederhaut. Zu innerst ist die Lederhaut mit einem glatten, sehr zähen Epithelium überzogen, welches den mit seiner Scheide umgebenen Kiel eng umschliesst, aber nirgends mit ihm verwachsen ist, als an der oberen Oeffnung des Canals, wo Oberhaut, Epithelium und hörnerne Scheide sich verbinden, und unten am Grübchen, in dessen Umkreis das Epithelium mit der hörnerne Scheide verwächst. Manche betrachten das Epithelium als eine Einsackung der Oberhaut, das ist aber unrichtig, wie in der Histogenie, wo überhaupt die Beschaffenheit dieser Theile bestimmter hervortreten wird, bewiesen werden soll. Das Grübchen wird weder von der hörnerne Scheide, noch vom Epithelium, noch von der Lederhaut bedeckt, es steht in Berührung mit dem Unterhautbildungsgewebe, mit aponeuro-

tischen und Muskelfasern, die sich hier an die Feder anheften und dazu dienen, dieselbe zu befestigen und zu bewegen, sie sind am stärksten an den Schwungfedern, an denen sich außerdem noch bandartige Fortsetzungen der Aponeurose weiter oben am Kiel befestigen.

Dunen und eigentliche Körperfedern scheinen in einer ähnlichen Beziehung zu einander zu stehen, wie Wollhaare und Stammhaare in den Säugthieren. Die Dunen sind auf eine ähnliche Art um die Körperfedern herum befestigt, wie die Wollhaare um die Stammhaare. Auch nehmen die Dunen in manchen Vögelfamilien ebenfalls sehr zu, und scheinen in manchen Vögeln die eigentlichen Körperfedern auf eine ähnliche Art zu verdrängen, wie in manchen Säugthieren die Wollhaare die Körperhaare verdrängen, wie das z. B. in der Eidergans (*Anas mollissima*) der Fall ist.

Chemische Beschaffenheit der Federn.

Die Federn bestehen nach den Untersuchungen von Fourcroy *), Hatched **), John ***) aus demselben Hornstoff, wie Hörner und Nägel.

An dem inneren Horngewebe unterscheiden wir:

1. Das innere Schwielen - Gebilde.

Das Epithelium ist auf denselben Stellen der Schleimhäute in der Regel darstellbar, wie in den Säugthieren. In dem Magen der fleischfressenden Vögel findet sich auch nur ein Epithelium; aber vorzüglich in dem Magen der körnerfressenden Vögel geht das Epithelium in eine dicke, wahrhaft hornartige Schwiele über, welche oft noch vorspringende Linien und Leisten hat †).

2. Inneres Schuppen - Gebilde.

An der Zungenspitze vieler Vögel ist das Epithelium sehr verdickt, nicht selten zu einem wahren Nagel ausgebildet, z. B. in den Raben, Hehern, Elstern u. s. w.; in viele hornigte, borstenartige Spitzen getheilt, findet man sie in den insektenfressenden Vögeln, wie Drosseln, Staaren u. s. w.; dieser Zungennagel ist in einen harten Stachel ausgezogen und mit Widerhaken versehen in den Spechten; in den Gänsen, Enten u. s. w. sind die Seitenränder der Zunge mit harten, hornigten, zahnartigen Fortsätzen versehen.

Aehnliche hornartige Spitzen finden wir an dem Gaumen und um die Oeffnung des Kehlkopfs sehr vieler Vögel.

*) Syst. des conn. chim. Tom. X. p. 311. —
règne animal p. 183.

**) Phil. Trans. a. a. O. —

***) Tableaux chimiques du

†) S. vorzüglich Cuvier leçons Vol. III. p. 407. — Perrault Mém. pour servir à l'hist. nat. p. 310. —

Rudolphi Grundriß der Physiologie B. I. — E. Home lectures on comp. Anat. u. s. w.

A m p h i b i e n.

A. Saurier.

In den Sauriern finden wir das Horngewebe als Oberhautgebilde, Schuppengebilde, Nagel- und Hörnergebilde, Epitheliumgebilde und als Zahnggebilde.

1. Oberhaut - Gebilde.

Die Oberhaut ist in allen Sauriern auf der Oberfläche des Körpers vorhanden, sie zeigt aber eine sehr ungleiche Stärke, ist stellenweis verdickt, sonst der Oberhaut der vorigen Thierclassen ähnlich.

2. Schuppen - Gebilde.

Sehr mannichfaltig sind die Formen, unter denen dieses Gebilde in den Sauriern vorkömmt, und die Zootomen, denen grössere Sammlungen zu Gebote stehen, haben bis jetzt sehr wenig zur Aufklärung der Natur derselben und ihrer Uebergänge gethan, eine Lücke, die ich nicht auszufüllen vermag.

Die einfachste Form der Schuppen finden wir in Gestalt kleiner Buckelchen oder Leistchen, in die sich die sonst dünne Lederhaut erhebt, und über denen sich dann die Oberhaut in eine Art von Schuppe verdickt, so in den Agamen, dem Chamäleon. — Nimmt man indessen diese dicke Oberhaut weg, so findet man oft noch eine harte faserigte Substanz, unter der man kaum noch eine weichere, lederhautartige Substanz unterscheidet. Gewöhnlich hält man diese harte Substanz für eine verhärtete Lederhaut, dann sind diese Bildungen an keine Gebilde des Horngewebes anzureihen. Dagegen haben wir gesehen, daß in den Säugthieren schon (in den Cetaceen) durch eine stärkere Entwicklung des Horngewebes die Lederhaut verdrängt wurde, es ist nicht unmöglich, daß in den genannten Sauriern etwas Aehnliches erfolge, worüber ich aber nicht entscheiden will und kann. Zuweilen werden übrigens diese Buckel zu längern Fortsätzen ausgezogen.

An vielen Sauriern bilden sich dachziegelförmig über einander liegende Schuppen, wie in den Ophidiern, aus denen ich sie gleich näher beschreiben werde.

In vielen Sauriern rücken sich aber die vorbeschriebenen Buckelchen näher, die schuppenartig verdickte Oberhaut wird oft sehr hart, wie in den Krokodilen. Sehr oft erheben sich dann diese Schuppen in der Mitte oder an einem ihrer Ränder in einfache, oder mehrfache Stacheln, die ganz den Bau der Nägel und Hörner haben, und so den Uebergang in das Nagelgebilde bilden. Solche Stacheln finden sich vorzüglich häufig auf den Schuppen längs der Mittellinie des Rückens, unter dem Halse, an einzelnen Stellen auf den Seiten des Körpers (schon in unserer Europäischen *lacerta margaritata*), in der Familie der Gecko's vorzüglich an den Fußzehen.

In einigen Familien der Saurier entstehen aber unter der Oberhaut, oder unter den reinen Hornschuppen (im Malpighischen Schleime) knochenartige, denen der Fische ähnliche Schuppen. In den Scinken haben diese Schuppchen eine gleiche Lage, wie in den Aalen, die Lederhaut ist sehr dünn, die Oberhaut ebenfalls, zwischen beiden findet sich aber eine dicke Pigment- und Schleimschicht (Malpighischer Schleim), in dieser bilden sich lauter Höhlen, in deren jeder eine knochenartige, zerbrechliche, regelmässige Schuppe liegt. Diese Schuppchen werden in den Scinken ganz deutlich oberhalb der Lederhaut im Malpighischen Schleime abgesondert, es kann also nicht von einer Verknöcherung der Lederhaut die Rede seyn. — Aehnliche Schuppen oder Schilder entwickeln sich unter den Hornschuppen in der Haut der Krokodile, und durch sie wird die Lederhaut verdrängt, wie in dem Pangolin, und selbst in den Cetaceen durch die Entwicklung des Horngewebes.

3. Nagel - und Hörner - Gebilde.

Dafs die Fortsätze an vielen Schuppen eine ganz hornartige Bildung zeigen, habe ich bereits angeführt. Dieselbe Bildung zeigt denn auch das Horn des gehörnten Leguans.

Die Nägel der Zehen sind in vielen Sauriern stark und dick, den Nägeln der vorigen Thierclassen ähnlich; in andern werden sie aber schon sehr fein und oberhautähnlich.

Das Zahn - Gebilde.

Alle Saurier sind mit zahlreichen Zähnen versehen, die entweder nur in den Kiefern, oder zugleich auch am Gaumen stehen. Sie sind mit Keimhöhlen versehen, in denen ein gröfser Keim steckt, ihre Substanz ist hart und einfach, doch kann ich ihr Gewebe nicht genauer angeben, weil ich keine gröfseren Saurierzähne habe untersuchen können; in vielen Sauriern sind die Spitzen der Zähne mit vorstehenden Spitzen oder Zacken versehen.

Im Krokodil stecken immer zwei bis drei Zähne tutenförmig in einander, von denen beim Wechseln der äufsere abgeworfen wird, um dem innern jüngern Platz zu machen *); es erinnert dieses an die lamellenartige Bildung der Zähne und Hörner überhaupt.

Ich erwähne nichts von dem Epithelium und seinen schwielenartigen Verdickungen, die sich wohl in manchen Sauriern finden könnten, weil ich keine genauere Kenntnifs davon besitze.

B. In den Ophidiern.

In den Ophidiern finden wir das Horngewebe ebenfalls als Oberhautgebil-

*) Retzius Animadvers. circa crocodylum. London. 1797. 4. p. 12. — E. Home Lectures etc. Vol. I. p. 330.

de, Schuppengebilde, Horn - und Nagelgebilde und als Zahngebilde.

1. Oberhaut - Gebilde und Schuppen - Gebilde.

Die Oberhaut ist in den Ophidiern verhältnißmäfsig ziemlich dick, homogen, hart, trocken, brüchig und vollkommen durchsichtig. — Die Oberhaut begleitet die Lederhaut in ihrem ganzen Verlaufe, und überzieht daher alle Falten und Erhabenheiten derselben. Ist daher die Lederhaut ziemlich eben, so ist es auch die Oberhaut, es entstehen keine sogenannten Schuppen, sondern nur Abtheilungen nach den Formen der Lederhaut. Macht dagegen die Lederhaut kleine, nach hinten vorspringende Erhabenheiten, so entstehen dadurch Arten von Schuppen, die sich um so mehr dachziegelförmig decken, wenn die Oberhaut jene Erhabenheiten sehr überragt, dann bildet sich aber doch nur eine einfache Falte der Oberhaut, und die Schuppe ist immer sehr dünn, weder mit den Hornschuppen der Pangoline, noch mit den Fischeschuppen zu vergleichen *). Etwas dicker pflegt die Oberhaut auf dem Kopfe zu seyn. Diese Schuppen verhalten sich nach H a t c h e t t, wie Hornsubstanz, sie enthalten keine Kalkerde.

2. Hörner - und Nagel - Gebilde.

An einigen Schlangen ist der Schwanz mit einer nagelartigen Schuppe bedeckt. In den Klapperschlangen findet sich an der Spitze des Schwanzes eine Reihe solcher in einander steckender Hörnchen, die die sogenannte Klapper bilden. In den Boa's sind die Schreitstacheln mit einem Nagel oder Sporn überzogen. — Hörnchen, die in ihrem Bau den hohlen Hörnern der Säugthiere zu gleichen scheinen, finden sich über den Augen der Vipera Cerastes.

3. Zahn - Gebilde.

Die Zähne der Schlangen sind denen der Saurier gleich gebildet. Sie enthalten eine deutliche Keimhöhle. Die Giftzähne der giftigen Schlangen enthalten ausserdem noch einen Canal oder eine Rinne, welche den Ausführungsgang der Giftdrüse aufnimmt, was Fontana bereits genau beschrieben und abgebildet hat **). — Smith hat die interessante Bemerkung gemacht, daß sich an den Zähnen mehrerer nicht giftiger Schlangen schon dieselbe Rinne finde, welche dann in den giftigen den Ausführungsgang der Giftdrüse aufnimmt ***).

C. Chelonier.

In den Cheloniern finden wir das Horngewebe 1) als Oberhautgebilde, 2) als Schuppen - und Plattengebilde, 3) als Nagel - und Schnabelgebilde; das Horngewebe der Schleimhäute als inneres Schwielen - und Schuppengebilde.

*) S. die Abbildung der Haut von Coluber atrovirens Taf. IV. fig. 3.

**) In seinem allbekannten Werke: Sur le venin de la vipère. Florence 1781. 4. p. 4. Tab. I. fig. 1. 2. 3. Tab. II. fig. 2. 6. —

***) Philos. Trans. 1818. p. 471. Daraus in Meckels Archiv B. VI. H. 2. S. 310. Nautl I. Heft 2.

1. Das Oberhaut - Gebilde.

Die Oberhaut läßt sich auf dem ganzen Körper darstellen, ist weich und biegsam in den Cheloniern, welche keine Platten, sondern eine weiche Haut haben (Trionyx), in den Gattungen, deren Knochenschilder mit Platten von gröfserer oder geringerer Ausdehnung belegt sind, läßt sich die Oberhaut nur bis an diese Platten verfolgen, in deren unterste Lamelle sie vorzüglich überzugehen scheint. Am Halse vieler Chelonier (z. B. *Emys europaea*) erhebt sich die Lederhaut in kleine mit Pigment bedeckte Buckelchen, die dann auch mit Oberhaut überzogen werden; an der äufseren Seite der Füfse bildet die Lederhaut dachziegelartig sich deckende Schuppen, die dann auch von der Oberhaut auf eine ähnliche Art überzogen werden, wie in den Ophidiern *).

2. Das Schuppen - und Platten - Gebilde.

In den bei weiten mehrsten Cheloniern sind Rückenschild und Bauchschild mit Platten belegt, die entweder von einander entfernt stehen, oder einander mit den Rändern berühren, oder sich dachziegelförmig decken. In manchen sind sie dicker, in andern dünner, aber immer bestehen sie aus über einander liegenden Lamellen, von denen die oberste die kürzeste und älteste, die unterste die längste und jüngste ist, eine jede einzelne Lamelle gleicht an Dicke und Durchsichtigkeit der Oberhaut, sie ist nur härter und brüchiger **). Hatchett fand, dafs sie sich wie Hornsubstanz verhielten, 100 Theile gaben nur 0,6 Asche. Die unteren Lamellen sind weicher, als die oberen, und die unterste Lamelle aller Platten steht mit einander im Zusammenhange, bildet gewissermafsen eine zusammenhängende Fortsetzung der Oberhaut des Körpers, wenigstens in *Testudo geometrica* sehe ich dieses ganz deutlich.

3. Schnabel - und Nagel - Gebilde.

Bekanntlich haben die Chelonier keine Zähne; mit Ausnahme der Gattung *Chelys* (Dum.), die nur eine weiche Haut auf den Kiefern hat, sind aber die Kiefern mit einem hornigten Ueberzug versehen, den man nicht mit Unrecht dem Schnabel der Vögel verglichen hat, der aber in seiner Textur ganz vollkommen den Platten des Körpers gleicht; er ist leichter in horizontal über einander liegende Lamellen spaltbar, als der Schnabel der Vögel, aber die einzelnen Lamellen fasn sich viel weniger, als in diesem.

*) Es ist doch wohl nur ein Versehen, wenn Blainville (a. a. O. p. 130.) meint, diese Buckel und Schuppen wären von der Epidermis gebildet.

**) Würden zwischen diese Oberhaut- oder Hornlamellen Erden und Pigmente abgesondert, so wären es — Muschelschalen! Pigment wird an manchen Stellen allerdings unter den Lamellen und in die Lamellen abgesondert, wodurch die bunte Farbe der Platten hervorgebracht wird. — Die Lamellen selbst sind so oft verschieden gefaltet, wodurch eigene Figuren entstehen, wie in *T. geometrica*.

Die Nägel an den Füßen gleichen in ihrem Bau den Nägeln der Säugthiere und Vögel.

Das innere Schuppen - Gebilde.

Das Epithelium ist in der Mundhöhle und in der Speiseröhre aller Chelonier vorhanden, aber auf eine höchst merkwürdige Art entwickeln sich in der Speiseröhre der Seeschildkröten (*Chelonia*) Organe, die die größte Aehnlichkeit mit den oben (S. 196.) beschriebenen Lippenzapfen und Zungenstacheln der Säugthiere haben, und daher auch eben so, wie jene, den Zähnen und Hörnern ähneln; dieses sind Stacheln, womit die innere Fläche der Speiseröhre rundum besetzt ist, und deren harte, stehende Spitzen nach unten gerichtet sind *). Bei *Ch. imbricata* fand sie Meckel kürzer, härter, eckiger, dicker, aber weniger zahlreich, als bei *Ch. mydas*. Sie bestehen aus einem hornartigen Ueberzug, in dessen Innerem ein Keim enthalten ist. Nach Meckel werden „die Scheiden, welche den Kern nur äußerst locker umkleiden, bloß durch die leicht trennbare Oberhaut gebildet, die sich nicht bloß hier, sondern auch zwischen ihnen von der darunter liegenden Schleimhaut trennen läßt. Der Kern selbst besteht wieder aus einer doppelten Substanz, einer äußern dünnern, weißlichen, einer innern, röthlichen, weichern, die aber beide unter einander weit fester, als der Kern selbst mit der Scheide verbunden sind. Er wird von der Schleimhaut und Gefäßhaut gebildet, von welcher aus in seine Grundfläche, soviel man ohne Einspritzung wahrnimmt, Nerven, und höchst wahrscheinlich auch Gefäße dringen.“

D. Batrachier.

Die Batrachier sind mit sehr wenigem Horngewebe versehen, nämlich nach aussen nur mit dem Oberhautgebilde, welches ihnen Blainville sogar auch, doch mit Unrecht abspricht, in allen Batrachiern findet man die Oberhaut unter dem Vergrößerungsglase leicht auf dem Durchschnitte der Haut, besonders wenn man sie eine kurze Zeit in Wasser hat maceriren lassen, oder kurz vor dem Häuten; in allen Batrachiern liegt darunter eine Pigmentschicht, in der Pipa sogar kreidenartige Körnchen. — Eigentliche harte Nägel entwickeln sich nicht in den Batrachiern, doch haben wohl die mehrsten, namentlich die Landsalamander an den Spitzen der Zehen schwielenartige, härtere Verdickungen der Oberhaut.

Die Zähne der Batrachier sind denen der übrigen Amphibien ähnlich.

*) Dem Aeufsern nach sind sie schon von Severin und besonders von Caldesi (*Osservazioni intorno alle tartarughe*. Firenze. 1687. p. 25.) gut beschrieben, und von Ruysch (*Thes. anat.* VIII. Tab. 2. fig. 4.) abgebildet worden; ihre Textur hat aber Meckel (*Archiv.* B. III. H. 2, S. 202.) zuerst genauer untersucht.

F i s c h e.

In den Fischen finden wir das Horngewebe auf der äusseren Haut als Oberhautgebilde, als Schuppengebilde, und ausserdem finden sich noch verschiedenartige Fortsätze auf der äusseren Haut, die wir unter dem Namen des Stachelgebildes zusammenfassen können. Auf den Schleimhäuten haben wir das Horngewebe als Epithelium - und Zahnggebilde.

1. Oberhaut - Gebilde.

Die Oberfläche des Körpers der Fische ist fortwährend mit einer grossen Menge Schleim überzogen; in manchen Fischen ist dieser weniger zäh und bildet eine weniger dicke Lage, in andern, und namentlich in denjenigen, in welchen das Schuppengebilde weniger ausgebildet ist, ist er zäher und bildet eine viel dickere Lage. Wenn man ihn entfernt, findet man aber unter ihm immer eine Oberhaut, die Blainville den Fischen sehr mit Unrecht abspricht, er hat sie, wie aus seiner Beschreibung der Lage der Schuppen hervorgeht, verkannt. Sie ist sehr fein, homogen, durchsichtig, gleicht mehr dem feinen Epithelium der menschlichen Schleimhaut; in den Schuppenfischen schlägt sie sehr viele Falten, wie in den schuppentragenden Amphibien. Hatchett untersuchte die Haut des Aals und des Haifisches, und fand, dass die Oberhaut, obgleich sehr fein, doch durch das stärkste Kochen nicht aufgelöst wurde, sondern nur, wie die Oberhaut höherer Wirbelthiere, in kleine Stückchen zertheilt wurde.

2. Schuppen - Gebilde *).

Einige Gattungen von Fischen scheinen gar keine Schuppen, oder diesen ähnliche Theile zu besitzen, in diesen liegt die Oberhaut unmittelbar auf der Pigment- und Schleimschicht; dieses scheint der Fall zu seyn in den Gattungen Myxine, Petromyzon, Cyclopterus, Lophius. In den übrigen Fischen sind aber Schuppen vorhanden. Die Zoographen unterscheiden nach ihrer Lage: dachziegelförmig sich deckende (*squamae imbricatae*), sich nur mit den Rändern berührende (*sq. contiguae*), und einzeln stehende (*sq. remotae*); nach ihrer Gestalt: eiförmige (*sq. ovaes*), runde (*sq. orbiculatae*), rautenförmige (*sq. rhombeiformes*), eckigte (*sq. angulatae*),

*) Leewwenhoek Opp. L.B. 1722. 4. Vol. I. p. 191. et Vol. IV. p. 213. — Reaumur über die Bildung der Fische Schuppen. Mem. de l'Acad. des Sc. A. 1716. Deutsch in Frorieps Biblioth. f. d. vergl. Anatomie. B. I. S. 124. — Petit anat. Besch. einiger Theile des Karpfen. Ibid. 1733. Deutsch Froriep a. a. O. S. 220. — Job Baster over de Behleedselen van de Huid der Dieren. Verhandlingen van de Hollandse Maatschappye te Harlem. B. VI. p. 746. — Idem de squamis piscium. Opuscula subseciva. Vol. I. p. 126. — H. Cloquet Art. Ecailles. Dict. des Sciences nat. Vol. 14. p. 146. — Blainville l. c. p. 144. — Chemische Untersuchung von Hatchett Philos. Trans. Y. 1800. p. 373.

Ich habe den Bau und die Lage der Fische Schuppen zu erläutern gesucht durch die Abbildungen Taf. IV. fig. 2. 4. 5. 6. 8. 9. 10., deren Erklärung ich nachzusehen bitte.

gezähnte (sq. dentatae), gefranzte (sq. ciliatae), sägeförmig gezähnte (sq. serratae), stachelartige (sq. aculeiformes), lanzenförmige (sq. lanceolatae), körnigte (sq. granulatae); nach der Beschaffenheit ihrer Oberfläche: glatte (sq. glabrae), gestreifte (sq. striatae), rauhe (sq. asperae), stacheligte (sq. spinosae), sammtartige (sq. subtomentosae), gefurchte (sq. carinatae); nach ihrer Consistenz: biegsame (sq. flexiles), knochigte (sq. osseae), hornigte (sq. corneae), lederartige (sq. coriaceae) u. s. w. — Nach dem Gewebe derselben wird man am besten folgende Abtheilungen annehmen können:

1. In manchen Fischen sind die Schuppen so klein und noch so ganz in der Haut verborgen, daß man sie von aussen gar nicht wahrnimmt. Dieses ist z. B. der Fall in den Gattungen *Anguilla*, *Muraena*, *Blennius*, *Muraenophis* u. s. w. Die frische Haut des Aals ist vollkommen glatt; macht man einen senkrechten Einschnitt in sie, so bemerkt man nach aussen die sehr feine Oberhaut, und gleich darunter eine Pigmentschicht, unter dieser die gallertartige Lederhaut, und unter dieser wieder eine Pigmentschicht (fig. 8.); nimmt man ein Vergrößerungsglas zu Hülfe, so findet man bald glänzende Punkte in der oberen Pigmentschicht, die nichts Anderes als kleine Schüppchen sind, die man leichter erkennt, wenn man einen schiefen Einschnitt macht, statt eines senkrechten (fig. 9.); man findet bei näherer Untersuchung, daß die Schüppchen in kleinen Höhlchen liegen, in denen wahrscheinlich zugleich der Schleim abgesondert wird, welcher die Haut des Fisches überzieht; sie scheinen in diesen Höhlchen frei zu liegen, wenigstens lassen sie sich mit der größten Leichtigkeit herausnehmen. Die Schüppchen selbst haben eine eigenthümliche eiförmige Gestalt (fig. 10.), sie bestehen aus über einander liegenden Lamellen, die kürzeste (und älteste) Lamelle liegt am meisten nach aussen in der Mitte der Schuppe, eine jede tiefer liegende überragt mit ihrem Rande die darüber liegende, so daß also die Schuppe in der Mitte am dicksten, am Rande am dünnsten ist. Eine jede Lamelle scheint aber wieder aus kleinen an einander gereihten runden Stückchen zu bestehen.

2. Die zweite Abtheilung bilden die eigentlichen Schuppen, die wir in der größten Anzahl der Fische (*Karpfen*, *Forellen*, *Hechten* u. s. w.) finden. Das Gewebe dieser Schuppen ist eben so, wie ich es eben von den Schuppen des Aals beschrieb; eine jede Schuppe besteht aus über einander liegenden Blättern oder Lamellen, die kürzeste liegt am meisten nach aussen unter der Oberhaut, die mehr nach innen liegenden Lamellen werden immer größer (an den Schuppen eines sehr alten Karpfen zählte *Leeuwenhoek* 40 Blätter); die Textur dieser Fische schuppen gleicht also, wie man sieht, ganz der Textur der Patten der Schildkröten, der einzige Unterschied besteht darin, daß die Patten nur aus hornigten Lamellen bestehen, während in den Fische schuppen phosphorsaure Kalkerde in und zwischen die Lamellen

abgesondert ist. Die Menge dieser Erde ist aber auch sehr verschieden, die Schuppen vieler Fische sind so süss, biegsam und durchsichtig, daß man wohl sieht, sie enthalten wenig Erde, während andere dagegen härter, brüchiger und undurchsichtiger sind, sicher mehr Erde enthalten. Der Umfang der Schuppen hat eine sehr verschiedene Gestalt, sie sind rund, oder verschieden eckig, nicht selten ist der Rand mit Buchten, oder mit Zacken, Spitzen versehen, wie schon ein Blick auf die Basterschen Abbildungen zeigt. Auch die Oberfläche ist nicht gleich, in manchen Schuppen ist sie eben; sehr oft finden sich Furchen, die von dem Mittelpunkte aus nach der Peripherie laufen, in verschiedener Anzahl; in manchen Fischen ist die Oberfläche der Schuppen ungleich durch Körnchen, Spitzen und andere dergleichen Hervorragungen, die auf der Oberfläche der Lamellen abgesondert sind. Haben diese Fische Schuppen Aehnlichkeit mit den Patten der Schildkröten (und also auch den Nägeln u. s. w.), so haben sie, wie wir in der Folge sehen werden, eine noch größere mit den Schalen der Muscheln. In manchen Fischen stehen die Schuppen einzeln; aber bei weitem in den meisten decken sie sich dachziegelförmig. Auf der unteren Fläche der Schuppe und auf der oberen, so weit sie nicht von andern bedeckt wird, liegt ein metallisch glänzendes, gewöhnlich silberfarbiges Pigment, von dem im Anhang noch die Rede seyn wird, außerdem liegen aber gewöhnlich auf der oberen Fläche auch noch kleine schwarze oder braune Pigmentkügelchen. Eine jede Schuppe wird von der Oberhaut überzogen, diese setzt sich aber auch zugleich unter ihr fort, so daß die Schuppe auf allen Seiten von dieser Haut umgeben ist, wenn man nicht die untere Haut für eine Gefäßhaut halten muß; es hat aber ganz das Ansehen, als enthielte die Oberhaut eine Menge Höhlchen, in denen die Schuppen liegen. Die Abbildungen (fig. 5. 6.) werden dieses deutlicher machen. Daß die Oberhaut im Aal und Hai der Oberhaut der höhern Thiere gleiche, hat H a t c h e t t durch Versuche bewiesen, warum sollte sie an andern Fischen verschieden davon seyn?

3. Als eine dritte Abtheilung kann man wohl die kleinen an ihrem freien Rande stark gezähnten Schuppen betrachten, die sich in der Familie der Chätodonten finden, und die der Haut ein chagrinartiges Ansehen geben.

4. Knochenschuppen. Dieses sind Schuppen, die der Gestalt nach, wie dem Gewebe nach den eigentlichen Schuppen gleichen, aber sie nehmen eine so große Menge Erde auf, daß sie das Ansehen von harten Knochen haben, sie decken sich in der Regel nicht dachziegelförmig, sondern stehen einzeln oder berühren sich nur mit den Rändern, sie werden von einer dünnen, festen Epidermis überzogen, und auf ihrer Oberfläche stehen oft Stacheln. Diese Knochenschuppen finden sich in der Gattung *Lepisosteus*, in mehreren Arten der Gattungen *Trigla*, *Cottus*, *Silurus*, *Gasterosteus* u. s. w.

5. Knochenplatten. Diese haben noch weniger Aehnlichkeit mit den

Schuppen, es sind dicke Knochenstücke, welche einen harten Panzer um den Fisch bilden, doch immer noch mit Pigment und Oberhaut bedeckt sind. Solche Knochenplatten oder Knochenschilder finden sich in den Gattungen *Ostracion*, *Diodon*, *Sygnathus*, *Hippocampus*, *Acipenser* u. s. w. In dem *Ostracion* z. B. ist der Körper des Fisches mit mehr oder weniger regelmässigen Sechsecken bedeckt, die die Lederhaut verdrängen, welche vorzüglich nur in den Zwischenräumen noch deutlich darstellbar ist. Diese Sechsecke bestehen aus einem mittlern sechseckigen Stück, rund um dieses Mittelstück herum stehen sechs dreieckige Stücke mit abgestumpften Spitzen, die an die Seiten des Mittelstücks passen, während die Bases der Dreiecke den Umfang des grossen Sechsecks bilden; diese einzelnen Stücke sind ziemlich fest mit einander verbunden, ein jedes vergrössert sich aber für sich, durch Untereinanderlegen von Lamellen; die Oberfläche der Schilder ist mit zahlreichen Buckelchen besetzt. In den übrigen genannten Fischgeschlechtern finden sich ähnliche, doch oft weniger regelmässige Schilder.

3. Stachelgebilde.

Die vorerwähnten Knochenschuppen werden schon in manchen Fischen nach aussen stärker gebogen, auf der innern Fläche ausgehöhlt, es bildet sich eine Art Keimhöhle, wodurch die Schuppen den Zähnen und Hörnern ähnlicher werden; noch grösser wird diese Aehnlichkeit in den Stacheln, die in mehrern Fischgeschlechtern die Stelle der Schuppen einnehmen. Dieses findet statt in der ganzen Familie der Selachier, in den *Diodons*, *Tetraodons*.

In der Haut der Selachier findet man diese Stacheln von sehr verschiedener Grösse zuweilen so fein, dass man sie kaum sieht und nur durch Streichen erkennt, zuweilen gross, in der Regel spitzig und stechend. In der *Raja clavata* ist die Haut mit rundlichen, nach innen ausgehöhlten Buckelchen besetzt, die ein knochenartiges Ansehen haben, von der Mitte der äusseren Fläche erhebt sich aber ein viel härterer, durchscheinender Stachel; dieser ragt über die Haut hervor, die Buckelchen sind mit ihrer Basis in der Lederhaut befestigt, und enthalten im frischen Zustande (in dem ich sie nicht untersucht habe) wahrscheinlich einen Kern in ihrer Höhle. Aehnlich, nur verschieden gross und verschieden gestaltet sind diese zahnartigen Stacheln in der Haut anderer Rochen und Haie. (S. Baster a. a. O. Tab. XV. fig. II. a. A. B. C.)

Aus den *Tetraodonten* und *Diodonten* beschreibt *Blainville* (a. a. O. p. 148) diese Stacheln folgendermassen: „Die Lederhaut ist in diesen Fischen gewöhnlich dick, und wie es scheint sehr ausdehnbar; sie ist sehr faserigt, und ihre Fasern nach allen Richtungen sich kreuzend. In dieser Lederhaut sind die Stacheln, womit die Haut bewaffnet ist, befestigt, sie sind kalkig-hornartig (*calcareo-cornés*), sehr hart, dreiseitig und ihre Basis ist durch drei Apophysen vergrössert, von denen die vorderste die grösste

ist, an diese heften sich einige Muskelfasern. Ueber der Lederhaut befindet sich ein perlmutterartig glänzendes Pigment und eine sehr feine Oberhaut. Im Zustand der Ruhe liegen die Stacheln, wie Haare, und sie sind fast verborgen in einer Scheide, die die Haut um sie bildet, und nur durch die Auftreibung des Körpers und den kleinen Muskel, der sich an sie heftet, werden sie aufgerichtet.“ Im *Diodon atinga* und *D. maculatus* sehe ich deutlich sich die Oberhaut über die Stachel fortsetzen.

Ein besonders horn- oder nagelartiges Ansehen haben die Stacheln an manchen Flossenstrahlen mancher Fische. — Besonders lange Stacheln finden sich längs der Mittellinie des Rückens mancher Fische, bei andern um den Schwanz, noch häufiger an den Kiemendeckeln. Diese Stacheln sind indessen in der Regel dicht und knochenartig.

Hierher gehört auch der sonderbare, sägeförmig gezähnte Stachel, den eine Untergattung der Rochen (*Trygon Adanson*, unter welchem Namen der Fisch schon im Homer vorkömmt) am Schwanze hat, und der bei den Alten so berüchtigt war; die Zähne dieses Stachels sind äußerst spitzig und hart, daher sich auch die Alten ihrer als Pfeilspitzen bedienten *). Andere Rochen haben kleinere Stacheln am Schwanze **). — Von ähnlicher Beschaffenheit sind die Stacheln, die wir auf beiden Seiten des Rüssels des Sägefisches (*Pristis*) finden, und die hier die sogenannte Säge bilden, diese Stacheln sind ganz wie Zähne befestigt, und gleichen ihnen ganz in ihrem Bau ***). — Der Uebergang des Schuppegebildes in das Zahngewebe ist auf diese Art vollständig nachgewiesen. — Die Schuppen des Salm und des Karpfen, so wie die Stacheln der Haut des Hayfisches fand *Hatchett* aus Hornstoff und phosphorsaurer Kalkerde bestehend †).

Das Zahn - Gebilde ††).

Das Epithelium ist auch an vielen Stellen des oberen Theils der Schleimhaut

*) I. Baster de aculeo in cauda *Rajae*, quae *Pastinaca* vocatur. Opusc. subseciv. Tom. II. p. 33. Tab. IV. fig. 5. 6. 7. 8. 9. 10.

) *Cuvier Règne animal* Vol. II. p. 135. etc. *) *Cuvier a. a. O.* p. 132.

†) *Philos. Transactions*, Y. 1800 p. 373.

††) Ich habe diesem Hefte keine Abbildungen von Fischzähnen beigelegt, weil ich theils im nächsten Hefte, bei der Abhandlung des Knochengewebes; vorzüglich aber in der Histogenie mehrere Abbildungen geben muß, die alles hierher Gekörige erläutern werden.

Es sind vorzüglich folgende Schriften zu vergleichen: *Geoffroy Observation sur les dents de lamie. Mém. de l'Acad. des Sciences*, A. 1741. p. 25. — *Hérissant Recherches sur les usages du grand nombre des dents du Canis Carcharias. Ibid.* 1749. 8. p. 235. — *Andre description of the teeth of the Anarrhichas Lupus, and of those of the Chaetodon nigricans. Philos. Transactions*, Y. 1784. p. 274. — *Broussonnet Considerations sur les dents en général etc. Mém. de l'Acad. des Sciences*, A. 1787. p. 550. — *Blake Essai on the structure etc. of the teeth. Dublin.* 1801. 8. — *Cuvier leçons d'anatomie comparée* Tom. III. p. 125. — *E. Home lectures on comp. anatomy* p. 353.

der Fische darstellbar. — Nur wenige Fische (die Gattungen *Ammocoetes*, *Acipenser*) haben gar keine Zähne, aber alle übrigen sind mit denselben versehen und in keiner andern Thierklasse finden wir so viele und so verschiedene Theile der Mundhöhle mit Zähnen besetzt, als in den Fischen. Die Kiefern, die Zwischenkiefer, die Gaumenbeine, das Pflugscharbeine, die *Ossa pharyngea*, die Zunge finden wir in der Gattung *Salmo* zugleich mit sehr zahlreichen Zähnen besetzt; in andern Gattungen wenigere, aber bald den einen, bald den andern dieser Theile.

Die Zähne der Fische enthalten in der Regel eine große Keimhöhle. Die Substanz der Zähne selbst ist sehr oft einfach, aber von verschiedener Beschaffenheit; in manchen Fischen fast nur hornartig, daß man sie leicht mit dem Messer schneiden kann, in andern faserigt und knochenartig, in andern durchsichtig, hell und hart, wie Krystall, in vielen wie Elfenbein, dicht und undurchsichtig; manche Fischzähne bestehen aber nach innen aus Knochensubstanz, und sind mit Schmelz belegt.

Die Gestalt der Zähne ist außerordentlich verschieden.

Eben so verschieden ist ihre Befestigungsart. Zuweilen sind sie nur durch eine Art Band auf die genannten Theile des Mundes befestigt, aufgelegt. Die mehrsten Fischzähne sind indessen (wenn sie vollkommen ausgebildet sind) so auf die genannten Knochen aufgesetzt, daß ihre Substanz unmittelbar in die Knochensubstanz überzugehen scheint, daß sie wie Epiphysen der Knochen erscheinen. Manche Fischzähne sind aber (nach ihrer Ausbildung), wie die Zähne des Menschen, in eigene Löcher der Knochen eingekeilt.

Eben so vielartig ist der Stand der Zähne. Liegen mehrere Reihen Zähne auf ihren breiten Flächen hinter einander (*Raja*), so hat diese Stellung Aehnlichkeit mit einem Straßenspflaster (*dents en pavé*); stehen eine große Anzahl kleiner, feiner, gerader Zähnchen auf einer Fläche, und wenden ihre Spitzen gerade in die Höhe (z. B. *Elops*), so hat diese Stellung wohl einige Aehnlichkeit mit einem Stücke Sammt (*dents en velours*); sind bei derselben Stellung die Spitzen der feinen Zähnchen, wie Häkchen nach einer Richtung gebogen (z. B. *Chirocentrus*), so hat diese Stellung einige Aehnlichkeit mit einer Krempel (*dents en cardes*); sind die Zähne bei derselben Stellung stärker und schärfer, so haben sie mehr Aehnlichkeit mit einem Reibeisen (*dents en rape*). Oft stehen aber die Zähne einzelner.

Folgende Hauptabtheilungen der Fischzähne möchte man wohl annehmen können:

Plattenförmige Zähne (*lames, plaques dentaires*). Diese sind den Schuppen am ähnlichsten. Diese sind elfenbeinartige Platten, welche aus horizontal über einander liegenden Blättern bestehen, womit die Kiefern der *Gymnodonten* bedeckt sind; die Kaufläche schneidet diese Blätter in schiefer Richtung. Wahrscheinlich hat man aber die einzelnen Blätter als eben so viele mit einander vereinigte Zäh-

ne zu betrachten. Von ähnlicher Beschaffenheit sind die Kieferzähne der Gattung *Scarus*, so wie die Gaumenzähne mehrerer *Labrus*-arten.

In manchen Fischen erheben sich die Knochen in rundliche Tuberkel oder Epiphysen (die aber früher vom Knochen getrennt waren, wie in der Histogenie gezeigt wird), welche mit einem zahnartigen Ueberzug versehen sind. Diese Zähne finden sich z. B. an den Kiefern in der Gattung *Petromyzon*, so wie an den Schlundkiefern mehrerer Fische.

An diese zahnartigen Tuberkel schliessen sich die kegelförmigen Zähne einiger Fische an. Im *Anarrhichas Lupus* z. B. sind mehrere Knochen des Mundes mit zum Theil platten, zum Theil konischen Zähnen besetzt, die auch das Ansehen von nur härtern Epiphysen dieser Knochen haben *); manche haben einen Ueberzug von Schmelz, der sich an andern nicht wahrnehmen läßt. Aehnliche Zähne finden sich in den Gattungen *Sparus*, *Dentex*, *Sphyraena* u. s. w.

Diese gehen allmählig in die oft sehr harten, scharfen, spitzigen, aber immer noch epiphysenartigen Zähne über, womit die Mehrzahl der Fische (z. B. *Esox*) versehen ist; an manchen dieser Zähne läßt sich eine doppelte Substanz unterscheiden, aber an vielen ist die ganze Substanz mehr schmelzartig.

Dagegen sind viele Zähne der Fische die in der Gestalt, Härte u. s. w. mit den epiphysenartigen Zähnen übereinkommen, nicht epiphysenartig an den Knochen befestigt, sondern in eigene Löcher derselben eingekeilt. Dieses ist z. B. auch der Fall mit den kleinen Zähnchen der Gattungen *Acanthurus* Bl. und *Naso* Lacep. Im *Acanthurus* ist die konische Wurzel der Zähne im Kiefer eingekeilt, der hervorstehende Körper des Zahns ist breit, und an den Rändern selbst wieder gezähnt **), derselbe ist durchsichtig wie Krystall, sehr hart, aber eine unter dem Vergrößerungsglas sichtbare Keimhöhle befindet sich im Innern. Ganz ähnlich sind die Zähne der Gattung *Naso*, ihr Rand ist nur nicht gezähnt. Viele der kleinen sammtartig stehenden Fischzähne sind auf eine ähnliche Art eingekeilt.

Besonders merkwürdig sind die feinen, langen, biegsamen, dichtstehenden, haarartigen Zähne der *Chaetodonten*, die den Schweinsborsten gleichen, und daher den Flächen, auf denen sie stehen, das Ansehen einer Bürste geben. Wahrscheinlich bilden sie einen Uebergang in das Haargebilde, wenigstens in das unvollkommnere Haargebilde der wirbellosen Thiere; ich habe indessen keine Gelegenheit gehabt, sie selbst genauer zu untersuchen.

Besonders merkwürdig ist die Befestigungsart der in einem gewissen Grade beweglichen Zähne. An diesen Zähnen ist nur der Körper hart (in verschiedenem

*) S. Abbildung b. Andre a. a. O. Pl. XI.

**) Abgebildet (unter dem Namen *Chaetodon nigricans*) von Andre a. a. O. Pl. XII.

Grade, in vielen Haien mit hartem Schmelz überzogen), die Wurzel besteht aus einer knorpelartigen oder hornartigen Masse, die in ein faserigtes bandartiges Wesen übergeht, durch welches die Zähne auf die Knochen befestigt werden. Von dieser Art sind die hakenförmigen Zähne des *Lophius piscatorius*, die breiten, übrigens verschiedenartig gestalteten, am Rande gewöhnlich mannichfaltig ausgezackten, oder wieder gezähnten Zähne der Rochen und Haie *) **).

Cephalopoden.

Das Horngewebe kommt auf der äusseren Haut der Cephalopoden vor: 1) als Oberhaut- und Schwielen- Gebilde; 2) als Krallen- und Schnabelgebilde; 3) als Schalengebilde; auf der Schleimhaut als Epithelium und inneres Schuppengebilde.

1. Oberhaut- Gebilde.

Die Oberhaut ist an den mehrsten Theilen des Leibes fein, einem feinen Epithelium ähnlich, aber allenthalben vorhanden (Blainville spricht sie ihnen so wie allen Mollusken mit Unrecht ab), Cuvier vermuthet sogar, daß sie sich über die Schale im Nautilus fortsetze. — An den Saugwarzen der Sepien verdickt sie sich sogar zu einer Art Schwiele oder Horn, welches eine Art Ring darstellt.

2. Krallen- und Schnabel- Gebilde.

Statt des eben erwähnten hörnernen Rings bilden sich sogar in einer Gattung (*Onychoteuthis* Licht.) wahre hornigte Krallen, wie an den Füßen der Amphibien, Vögel u. s. w. aus ***).

Ein ähnliches Horngebilde, welches in seinem Bau dem Schnabel der Schildkröten vollkommen gleicht, entwickelt sich an dem Munde als Ober- und Unterkiefer †); wie es scheint in allen Gattungen der Cephalopoden, nur von etwas verschiedener Gestalt.

*) Genauere Abbildungen der Zähne des *Lophius piscatorius*, der *Raja batis* und des *Squalus Carcharias* s. bei Blake a. a. O. Tab. VI. fig. 1. 2. 3. 4. 5.

**) Im Allgemeinen entwickeln sich Schwielen- und Schuppengebilde auf der tieferen Schleimhaut der Fische seltener, als auf der der Säugthiere und Vögel; indessen haben doch mehrere Fische ebenfalls Schwielenhäute im Magen, und Bell beschreibt (Philos. Transact. 1793. p. 8.) aus einem Chaetodon (dem Ecan Bonna von Sumatra) ähnliche zahnartige Hervorragungen im Oesophagus, wie wir sie oben aus den Schildkröten kennen gelernt haben. Eben so bildet sie Home (Phil. Trans. 1809. Pl. VII.) aus *Squalus maximus* ab, der sie nur kleiner auch in *Gadus* fand (Ibid. 1807. p. 145.).

***) Lichtenstein über Sepien mit Krallen, in den Schriften der Berliner Akademie der Wissenschaften. 1819. p. 200. Abb. Tab. IV.

†) Cuvier Mém. sur les Mollusques. Cephalop. p. 25. Pl. III. fig. 4. 6.

3. Schalen - Gebilde.

Ein mit Erden durchdrungenes Horngewebe haben wir bereits in den vorigen Thierclassen häufig mit der Epidermis oder unter der Epidermis abgesondert gefunden; an derselben Stelle werden wir es in der folgenden Thierclassen finden; in der gegenwärtigen finden wir ein ähnliches Gebilde, aber gewöhnlich unter der ganzen Haut gelagert. Die schwächste Spur dieser Schale findet sich im Achtfüßler (Octopus), in welchem zwei kegelförmige, hornigte Körperchen unter der Haut des Rückens liegen. — Im Kalmar (Loligo) findet sich unter der Haut des Rückens ein lanzettförmiger oder schwertförmiger, hornigter Körper. — Eine viel mehr ausgebildete Schale, das sogenannte Os sepiae liegt an derselben Stelle in den eigentlichen Sepien (Sepia). Dieser nach aussen stark, nach innen weniger convexe, nach oben und unten zugespitzte Theil besteht aus mehrerlei Substanzen *). Zu äusserst liegt eine, die ganze convexe Fläche bedeckende, nach oben und unten spitzig zulaufende, und die folgende poröse Substanz etwas überragende Platte; diese ist sehr hart und spröde, auf dem Bruche sieht sie erdig aus; sie ist in grossen Sepien etwa eine halbe Linie dick. Unter dieser Lage liegt eine ganz eben so gestaltete, an den Seiten etwas hervorragende, dünne, durchsichtige, biegsame, elastische, hornartige Haut. Die nun nach innen folgende Hauptmasse hat dieselbe Gestalt, aber sie ist sehr locker und besteht aus einer grossen Anzahl von aussen nach innen auf einander folgenden Lamellen, die äusserste gleich unter der vorerwähnten Haut liegende Lamelle ist die kleinste von allen, jede weiter nach innen liegende wird etwas grösser, und die innerste ist die grösste. Die Lamellen sind dünn, sehr zerbrechlich, und bestehen aus lauter kleinen, erdigen Körnchen. Die Lamellen sind durch Zwischenräume von einander getrennt, die am grössten sind zwischen den äussern Lamellen, immer kleiner nach innen werden. In diesen Zwischenräumen zwischen je zwei Lamellen stehen eine unendliche Anzahl von sehr feinen, hohlen Pfeilchen, die beide Lamellen mit einander verbinden, auch selbst durch sehr feine Querfädchen mit einander in Verbindung stehen.

Das Os sepiae ist von mehrern Chemikern, doch am genauesten von John **), untersucht worden; dieser fand in der

*) Die Lage des Ossis sepiae und seine Verbindung mit andern Theilen des Körpers werde ich in der Histogenie, wenn von der Absonderung desselben die Rede ist, weitläufiger beschreiben und durch Abbildungen erläutern. — Für die Textur desselben im Allgemeinen ist nachzusehen Swammerdam Bibel der Natur. Tab. LJ. fig. VI. VII. VIII. IX.

**) Chemische Schriften, B. VI. S. 120.

	porösen Hauptmasse	Oberdecke mit darunter liegender biegs. Membran
Kohlensauren Kalk mit Spur von phosphors. Kalk	85	80
Feuchtigkeit	4	4
Nicht in Wasser lösliche Membran	4	9
In Wasser lösliche, mucöse thier. Materie		
Salzsaures Natrum	7	7
Salzsaurem Kalk		
Spuren von Bittererde		
	<u>100</u>	<u>100</u>

Die Schalen des Nautilus und den Argonauta gleichen den in der folgenden Classe näher zu beschreibenden Schalen.

Epithelium und inneres Schuppen - Gebilde.

In dem Magen der Sepien ist das Epithelium stark. Die Zunge der Sepien ist mit sieben knorpeligen oder hornigten, queeren Blättchen versehen, auf denen eine große Anzahl von hornigten Zähnen befestigt sind, die vordersten, vollkommen ausgebildeten Zähne sind braun, durchscheinend, hart und, wie viele Fischzähne, epiphysenartig auf den Knorpeln befestigt, die auf der Basis der Zunge stehenden, noch nicht hinlänglich ausgebildeten, sind weiß und weich *).

Mollusken und Cirripeden.

Folgende Gebilde sind in den Mollusken theils bestimmt, theils wahrscheinlich zu dem Horngewebe zu zählen: A. auf der äußern Haut: 1) die Oberhaut; 2) die Schalen; 3) der untere Cylinder vieler Cirripeden; 4) die äußere Substanz der Fangarme der Cirripeden; 5) die Muschelbänder; 6) die äußere Haut der Bipforen (?); 7) die äußere Lederhülle der Ascidien (?); 8) der Byssus der Muscheln (?); B. auf den Schleimhäuten: 1) Epithelium; 2) innere Schwielen; 3) Schleimhautschalen; 4) der Krystallstiel; 5) die hornigten Zungen-, Magen-Zähne u. s. w.

1. Oberhaut - Gebilde.

Blainville spricht den Mollusken die Oberhaut bald ab, bald gesteht er sie ihnen zu. Wir werden in der Histogenie die Schalenbildung gleich stellen dem

*) Vergl. Swammerdam a. a. O. Tab. L. fig. 4. 5. 6. — Cuvier a. a. O. Pl. III. fig. 5. k. — Ich werde in der Regenerationslehre Veranlassung finden, genauere Abbildungen dieser Theile zu geben.

Häuten anderer Thiere; wie der Salamander seine Oberhaut periodisch abwirft, so thut es auch die Muschel, aber sie wirft nicht, wie jener, ihre ganze Oberhaut in das Wasser, sondern sie klebt sie zum Theil an ihre Schale, um sich ein Haus daraus zu bauen; schon dieser Umstand muß uns darauf führen, eine Oberhaut auf dem Körper der Mollusken zu suchen; ja die Histonomie wird uns zeigen, daß durchaus eine Oberhaut vorhanden seyn müsse. Indessen haben wir nicht einmal nöthig, unsere Zuflucht schon zu solchen Beweisen zu nehmen, an sehr vielen Mollusken, an vielen einzelnen Theilen der Mollusken können wir die Oberhaut mit dem Messer häufig dem bloßen Auge, oder doch unter geringen Vergrößerungen darstellen. Am leichtesten geschieht dieses z. B. an stark gefärbten Theilen des Mantels der Muscheln, wo auch Poli diese feine Haut, an deren unterer Fläche das Pigment hängt, deutlich erkannt und beschrieben hat *). Man darf nur eine dünne Scheibe aus einem solchen Theile herausschneiden, und sie unter das Mikroskop bringen, um die Oberhaut deutlich über dem Pigment zu sehen, was indessen auch mit bloßen Augen sehr oft möglich ist. Sehr leicht gelingt auch oft die Darstellung der Oberhaut am Fusse, wo sie nicht selten verdickt ist. — Nach Cuvier scheint auch in den Pteropoden die Oberhaut oft sehr deutlich **), worüber ich nicht entscheiden kann, weil ich die Thiere selbst nicht untersucht habe. Auch soll, nach John, Rudolphi die Oberhaut an der *Aplysia depilans* gefunden haben. An unsern *Limax ater*, *rufus* läßt sie sich auch ohne Schwierigkeit nachweisen.

2. Schalen - Gebilde ***).

Die Schalen der Mollusken sind den Fischschuppen vollkommen ähnliche Theile, die uns die Histonomie als Produkte des Entzündungsprocesses kennen lehren wird, die zur Decke und zum Schutz auf den Körper befestigt worden sind. Der Zoolog hat die Schalen in verschiedener Beziehung zu betrachten: 1) in Hinsicht ihrer Lage; in dieser Hinsicht sind sie entweder äußere oder innere; die letztere liegt entweder in einer Höhle der Lederhaut (doch ohne allen organischen Zusammenhang mit dem Körper), so daß sie nach außen noch mit Lederhaut überzogen ist (wie in *Limax*, *Pleurobranchus* u. s. w.), oder sie liegt nur unter einer Oberhaut

*) Poli *Testacea utriusque Siciliae*. Bivalv. p. 24. p. 200. et al. loc.

**) Cuvier *Mém. sur les Mollusques*. Sur le *Clio* p. 6. — Sur l'*Hyale* et le *Pneumodermon* p. 7. etc.

***) S. Lister *exercitatio anatomica de cochleis* 1. 2. 3. Londini 1694—1696. 8. — Reaumur *Mémoires de l'Acad. des Sciences*. 1709. — Mery *Ibid.* 1710. — Poupert *Ibid.* 1706. — Hérissant *Ibid.* 1706. — d'Argenville *Conchyliologie* S. 30. — Lesser *Testaceotheologie* §. 115. — Ginanni *Opere postume*. Th. 2. — Baster *Opuscul.* subsec. T. I. p. 68. — Walch in den *Beschäftigungen der Berliner Gesellschaft naturforsch. Freunde*. B. I. S. 230. — Müller daselbst B. II. — Poli *Testacea utriusque Siciliae*. *Introductio* (die genauesten und besten Untersuchungen). — Schweigger *Naturgesch. der skel. ungegl. Thiere* S. 672. — Blainville a. a. O. p. 182.

(wie in *Aplysia* u. s. w.), die äußere liegt über der eigentlichen Oberhaut, die ihre unterste Lamelle darstellt. In mehrern Geschlechtern kommen Arten mit äußerer und andere mit innerer Schale vor; 2) in Hinsicht ihrer Zahl; in dieser Hinsicht theilt man die Mollusken bekanntlich in ein-, zwei- und vielschalige; ferner 3) in Hinsicht ihrer relativen Größe; 4) in Hinsicht der Gestalt ihres Umfangs; 5) in Hinsicht der Gestalt ihrer Oberfläche; 6) der Art ihrer Vereinigung mit einander und mit dem Körper. Alle diese Beziehungen kommen aber in der Histologie wenig in Betrachtung; hier haben wir sie nur in Beziehung auf ihr Gewebe zu betrachten:

Den ersten Anfang der Schalenbildung stellen die weichen oder knorpelartigen Schalen dar, die aus einem nicht vollkommen erhärteten Hornstoff zu bestehen scheinen (eine chemische Analyse wäre sehr zu wünschen). Die äußere Hülle der Biphoren und Ascidien, so wie der Cylinder der Entenmuscheln, gehören wohl ohne Zweifel hierher, von diesen wird aber im Folgenden noch die Rede seyn. Aber auch Schalen, die ihrer Gestalt nach den harten Schalen ähnlich sind, zeigen sich noch weich. Unter den Pteropoden finden sich zwei Geschlechter (*Cleodora* und *Cymbulia*), die eine solche knorpelartige Schale haben, in der sie wie in einem Nachen schwimmen. In der *Cymbulia* ist diese Schale mit lauter kleinen Zähnen oder pyramidenförmigen Fortsätzen versehen *). Diesen ähnliche Fortsätze, die wahrscheinlich aus einer ähnlichen Substanz bestehen, finden sich in mehrern nackten Mollusken, z. B. in mehrern Arten von *Doris* (*D. stellata*, *D. pilosa*, *D. tomentosa*), wo sie zuweilen ebenfalls pyramidalisch, zuweilen aber ganz haarförmig fein vorkommen. — In der Gattung *Chiton* ist bekanntlich der Rücken mit einer Reihe harter, kalkiger, sich dachziegelförmig deckender Schalen belegt, die in manchen Arten ganz frei liegen, in andern aber (wie die Fischschuppen) von einer Oberhaut überzogen sind **). An den Stellen, wo diese Schalen liegen, ist der Mantel dünn und weich, aber auf den Seiten, wo keine kalkigen Schalen liegen, findet sich eine lederartige Substanz, die der Substanz der Ascidienhülle gleicht, und die auch oft mit ähnlichen Fortsätzen, wie die Schale der *Cymbulia*, versehen ist, nur sind diese Fortsätze länger und haarartiger, oder stachelartig ***).

In manchen Mollusken finden sich hornartige, durchsichtige oder durchscheinende Schalen. Dieses ist z. B. der Fall in *Anomia cepa*. Ueberhaupt ist die

*) Péron und Lesueur *Annales du Muséum d'Hist. naturelle*. Vol. XV. Pl. III. fig. 10. 11. 12.

**) Schweigger a. a. O. S. 683. (wenn es nicht ein junges Thier war).

***). In *Chiton cinereus*, den ich vor mir habe, sind es pyramidenförmige Fortsätze, wie sie sich auch auf der sogenannten Epidermis mancher Muscheln finden; manche *Chiton*arten sollen dagegen nach Cuvier und Blainville Haare oder Borsten (*des poils ou des faisceaux de soie*) haben. Wahre Haare werden es schwerlich seyn.

dritte, kleine Schale der Gattung *Anomia* in manchen Arten kalkig, in andern reinhornartig, dabei aber in dem einen, wie in dem andern Fall lamellös, so daß der hornartigen (die den Patten der Schildkröten gleicht), nur die Kalkerde fehlt, um in eine kalkige der andern Arten verwandelt zu werden. — Auch die innere Schale der *Hyale* soll nach Cuvier und Péron hornartig seyn. — Die innere Schale der *Aplysia* soll nach Cuvier auch hornartig seyn *), indessen fand sie Bohadsch in *Aplysia depilans* kalkig **), und mit seiner genauen Beschreibung stimmen Rudolphi's Angaben ***) überein. Andere Angaben Bohadsch's über die Haut dieses Thiers lassen mich bedauern, daß Aplysien, die ich erwarte, noch nicht angekommen sind.

Hornig - erdig - lamellös sind eine sehr große Anzahl von Schalen, namentlich der Muscheln †), In diesen finden wir über einander liegende Lamellen von Hornsubstanz, deren Zwischenräume von der Kalkerde ausgefüllt werden. Die oberste, äußerste Lamelle ist die kürzeste und älteste, jede folgende überragt mit ihrem Rande die darüber liegende, so daß die Schale auf der äußeren Fläche ein treppenförmiges Ansehen erhält. Die Kalkerde läßt sich leicht durch Säuren aus den Zwischenräumen der Lamellen herausnehmen, so daß man dann die Lamellen einzeln für sich untersuchen kann. Sie haben nach den verschiedenen Arten eine verschiedene Dicke, sind ziemlich hart, hornig, durchscheinend, elastisch, brennen am Lichte unter Verbreitung desselben Geruchs, und Entwicklung desselben

*) Règne animal. Vol. II. p. 397. Aus *Aplysia Camelus* beschrieben Mém. sur les Mollusques. Sur l'Aplysie p. 11., doch sagt er (an letzterem Orte), daß in andern Arten die Schale den gewöhnlichen Kalkschalen ähnlicher werde. Vielleicht sind es periodische Verschiedenheiten. **) „Eius extrema clarioris notitiae causa in marginem umbonem et angulum acutum dispesci possunt. Margo versus caput situatur, atque cor cooperit, sub umbone intestinum rectum delitescit, angulus acutus ad dextrum dorsi latus situs est, reliquam autem concavam ossis partem pulmones replent. Duplex substantia in eo observatur, alia nimirum in margine, alia in corpore. Margo ab angulo acuto ad umbonem usque mediae naturae est inter tendinem et cartilaginem, atque ex duplici membrana crassa, rigidiuscula, transparente compaginatur, quarum altera totam ossis faciem convexam“ (die sogenannte Epidermis?) „altera“ (die neueste Lamelle?) faciem concavam proxime ambit, atque ossi firmiter adhaeret. Quod autem margo his membranis originem suam debeat, inde mihi innotuit: dum utramque membranam sensim evellerem, margo simul evanuit“ (diese Beschaffenheit des Randes ist sehr wichtig für die Erklärung der wahren Natur der sogenannten Epidermis der äußeren Schalen) „remanente ossis corpore testacco, transversim veluti in chamis striato, quod mediam lineam crassitie haud excedit. Striae transversae undulatae sunt, quas aliae longitudinales sulcatae intersecant. Priores non secus ac in aliis conchis totidem ossis incrementa designare videntur.“ Bohadsch de quibusdam animalibus marinis p. 38. ***) „Die Schale bedeckt das Herz des Thiers, und ist oberhalb mit einer durchsichtigen, elastischen Membran, von der Natur des unauflöslchen, verhärteten Mucus bedeckt. Das Ganze wird jedoch von Epidermis umkleidet. Die kalkige Schale ist äußerst dünn, und hat in chemischer Hinsicht ganz die Beschaffenheit der Muschelschalen. Sie besteht aus kohlensaurem Kalk mit einer Spur phosphorsauren Kalks, nebst Spuren eines mucosen Bindemittels.“ — John chemische Schriften. B. VI. S. 140.

†) Ihr Bau soll in der Histogenie durch genaue Abbildungen erläutert werden.

schwärzlichen Oels, wie Nägel, Haare u. s. w. Die Zwischenräume zwischen den einzelnen Lamellen sind in manchen Schalen kleiner, in andern gröfser, die ersteren haben dann ein dichteres lamellöses Gewebe, als die ersteren, die lockerer lamellos sind. Die Oberflächen der Lamellen haben auch ein verschiedenes Ansehen. Poli, der sehr viele verglich, theilt sie in vier Classen: „die erste Art gleicht einem ausgebreiteten Zellgewebe (?), auf der Oberfläche dieser Häute stehen eine Menge feine vertiefte Punkte sehr dicht an einander, von dieser Art sind die Lamellen in den Schalen der Anatifen; die andere Art von Lamellen gleicht auch einem ausgebreiteten Zellgewebe, aber sie sind mit vielen regelmäfsig geordneten Furchen *) versehen; die dritte Art von Lamellen scheint zwar aus einem ganz einfachen Zellgewebe **) zu bestehen, aber sie sind nicht eben ausgebreitet, wie die vorigen, sondern sie erheben sich in kahnförmige, cylindrische, auch gedoppelte Falten ***); die Lamellen der vierten Art sind wahrhaft netzförmig (retiformes); untersucht man sie unter dem Mikroskop, so scheinen sie aus vertikal stehenden Lamellen zusammengesetzt, auf deren oberem Rande feine Furchen laufen („e lamellis verticaliter dispositis eleganter fabrefactae conspiciuntur, quarum margo superior totidem vasculis exiguis, ipsumet undecunque comitantibus, basin ac fulcimentum praebere videtur“) †). Diese Lamellen haben mit der Oberhaut und den Haaren auch die Unverweslichkeit gemein, denn selbst in den Jahrtausende alten fossilen Muscheln sind sie oft noch unversehrt vorhanden. In den Zwischenräumen zwischen diesen Lamellen, so wie in den Vertiefungen und Falten derselben liegt die Kalkerde. Diese findet sich indessen hier nicht formlos abgesetzt, sondern in Krystallen, und oft in verhältnifsmäfsig bedeutend grofsen und regelmäfsigen Krystallen, vorzüglich regelmäfsig und durchsichtig sollen die Krystalle der Pinna nobilis nach Poli seyn. Es finden sich unter den Krystallen verschiedene Formen, die indessen wahrscheinlich alle auf das Kalkspathrhomboeder zurückzuführen sind, der Gegenstand ist fernerer Untersuchungen sehr werth. Ist eine Schale mit Erhabenheiten und Vertiefungen, Furchen, Falten versehen, so erstrecken sich diese natürlicher Weise auf alle Lamellen. Die Lamellen dieser Schale kann man deutlicher machen, wenn man sie einer bedeutenden Hitze aussetzt, wo sie sich aus einander geben. Vorzüglich regelmäfsig lamellös sind unter andern die feinen Schalen der Anatifen, der Lingula, der Bullaea aperta; vorzüglich deutlich gesondert findet man die Lamellen in Ostrea, Pecten u. s. w., sehr dicht liegend und undeutlicher

*) Bei P. Poli heifst es *vascula*, weil er diese Furchen unrichtiger Weise für Gefäfsse hielt. — **) *Tela cellularis*, ein unbestimmter Ausdruck, der wohl hier überhaupt einen sehr einfachen homogenen Stoff bezeichnen soll; der Hornstoff ist ja in der That auch nur ein erhärtetes Bildungsgewebe. — ***) „in plicis carinatis, vel amplas subcylindricas, interdum etiam dichotomas, disponuntur.“ — †) Abbildungen dieser verschiedenen Arten von Häuten hat Poli Tab. I. a. a. O. gegeben.

sind sie in unserer Malermuschel. — Ausser diesen Lamellen haben aber viele Schalen zu äusserst noch einen eigenen Ueberzug, den man Epidermis oder Epiderma zu nennen pflegt. Cuvier *) scheint zu glauben, dass diese Epidermis wirklich die ursprüngliche wahre Oberhaut sey, unter der sich die übrigen Lamellen der Schale anlegen; dieses wäre bei manchen sehr dünnen, kleinen Muscheln (z. B. in den Anatifen) nicht unmöglich **), aber für die grosse Mehrzahl der Schalen würde diese Bildung, wie uns die Histogenie beweisen wird, rein unmöglich seyn. Eine jede einzelne Hornlamelle der Schale ist in der That eine Oberhaut, die vom Körper abgeworfen und unter den älteren der Schale angeklebt wird; in den Zwischenraum zwischen ihr und der überliegenden Lamelle wird Erde abgesetzt bis an den Rand, am Rande verschmilzt aber die neue Lamelle mit den überliegenden älteren, ohne dass Erde zwischen sie abgesondert wird; erfolgt dieses Verschmelzen genau und ohne Fortsätze, so entsteht eine ganz glatte Epidermis der Schale; häufig stehen aber die Ränder der Hornlamellen doch etwas vor, wie in unsern Malermuscheln; gar nicht selten bilden sich aber auf dem freien Rande einer jeden neuen Lamelle verschiedenartige Fortsätze, die dann dieser Epidermis ein sehr verschiedenartiges Ansehen geben. In den mehrsten Fällen sind diese Fortsätze rein hornartig, sie nehmen keine oder nur sehr wenige Erde auf, in ihrer Gestalt gleichen sie den Fortsätzen, die ich oben an den weichen Schalen (z. B. von Cymbulia) beschrieben habe, das heisst sie sind pyramidenförmig, zuweilen grösser und einzeln stehend, zuweilen stehen sie aber dichter und sind feiner, so dass sie das Ansehen von Haaren haben, wie das schon viele unserer hieländischen Schnecken zeigen. Wie mit einem Pelz von Haaren überzogen sieht, z. B. *Arca pilosa* aus, es sind dieses aber nur solche pyramidenförmige Fortsätze der Hornlamellen, wie sie auch Poli ganz richtig beschreibt und abbildet ***). In der Epidermis von *Buccinum galea* (*Eburna galea* Lam.) fand Poli keine Spur von Erde, sie wurde von keiner Säure angegriffen †). In manchen andern Schalen haben diese Fortsätze eine grössere Breite, sie gleichen oft gezackten Lamellen; in den Austern z. B. haben sie eine schuppenförmige Gestalt, und sie scheinen schon eine bedeutende Menge von Erde aufzuneh-

*) Mém. sur les Mollusques. Sur le Limace et le Colimacon. p. 6.

**) In den Anatifen kann man die Oberhaut über die Schalen verfolgen. Auch in der *Bulla hydatis* soll dieses nach Cuvier (Mém. cit. Acères. p. 10.) der Fall seyn, dann bilden diese Schalen den Uebergang von den eigentlich innern zu den äusseren. Im jüngeren Alter liegen aber allerdings die Schalen mehr unter der Oberhaut, oder die erste Oberhaut des Thiers bildet die oberste Lamelle der Schale, so wie aber die Schale dick wird, muss jene erste Lamelle platzen.

***) „Quamvis epiderma, quo concham istam indutam esse diximus, pilorum congeriem oculis ostendat, microscopio tamen inspectum, pannum veluti refert conchae adhaerentem, e quo lamellae pyramidales tenues, atque cuspidatae, pilorum instar, sursum exeruntur.“ I. c. Bivalv. p. 139. Abbildung Tab. 26. fig. 5. 6. A. B. — †) I. c. Introd. p. 23.

men, denn John fand darin: kohlensauren Kalk 87,0; verhärteten Mucus (Hornstoff) in Form der membranösen Schuppen 10,0; auflösliehen Mucus, etwas Kochsalz mit Spuren einer thierischen Materie, phosphorsauren Kalks, Eisen- und Manganoxyds 3,0 *). In manchen Schalen werden diese Fortsätze ganz hart, indem sie eine grössere Menge von Kalkerde aufnehmen. — Was die Färbung dieser Schalen anbetrifft, so ist zu bemerken, daß die Pigmente nur ganz auf der Oberfläche in den obersten Lamellen liegen, nicht in die Tiefe dringen, was in der Histogenie leicht erklärt seyn wird. Die Pigmente scheinen mit der Erde innig gemischt. In den perlmutterartig schillernden Schalen schillern aber auch die einzelnen Lamellen noch eben so, nachdem die Erden durch Säuren ausgezogen sind **). — Die ganzen Austerschalen bestehen nach einer Analyse von Bucholz und Brandes ***) aus: Eiweißartiger Materie 0,5, — Kalk 54,1, — Kohlensäure 44,5, phosphorsauren Kalk 1,2, — Alaunerde 0,2.

Faserig - lamellös können wir diejenigen Schalen nennen, welche in allen übrigen Stücken mit den vorigen übereinkommen, nur daß die Hornsubstanz in sehr viel geringerer Menge vorhanden ist, und sich nicht leicht in zusammenhängenden Lamellen darstellen läßt, ob man gleich die Lamellen häufig noch auf dem Bruche erkennt. Einige Muschelschalen und viele Schneckenschalen sind von dieser Beschaffenheit; die einzelnen Lagen der Kalkerde erscheinen auf dem Bruche faserig. Die vielleicht hin und wieder etwas schwerer zu begreifende Bildungsart der Schneckenschalen muß in der Histogenie erläutert werden.

Zu dieser Abtheilung gehören wohl auch die Röhren der Gattung *Teredo* (nicht ihre kleinen Bohrmuscheln, die ganz lamellös sind). In manchen derselben soll die Kalkerde so schön krystallisirt seyn, daß man sie, ehe man das Thier fand, für ein Mineral hielt †).

Erdige, porcellanartige Schalen, wie wir sie in den Gattungen *Cypraea*, *Voluta*, *Ovula* u. s. w. finden, unterscheiden sich wesentlich von den vorigen dadurch, daß sie auf dem Bruche ganz erdig und nicht lamellös erscheinen. Ihre Schalen enthalten nach den Untersuchungen von Hatchett sehr wenig thierischen Bestandtheil, und bestehen fast nur aus kohlensaurem Kalk. Daher sind sie in der Regel sehr hart und zerbrechlich. Sie sind nie mit einer solchen Epidermis versehen, wie die vorigen beiden Arten von Schalen, dagegen werden sie, wenn das Thier älter wird, von aussen her mit einer andersgefärbten Schicht bedeckt, deren Bildung zu-

*) Chemische Schriften B. VI. S. 104. — **) *Poli l. c.* p. 8. — Aber Brewster hat ja gezeigt, daß auch Siegelack schillert, das man auf solchen perlmutterartig schillernden Flächen ausgegossen hat.

***) Tromsdorf Neues Journal. B. I. H. 2. S. 204.

†) Home über *Teredo gigantea*. *Philos. Transact.* 1806. p. 276.

erst Bruguiere erkannte *), und von der in der Histogenie weitläufiger die Rede seyn wird.

Die Schalen der Gattung Balanus unter den Cirripeden haben das Eigenthümliche, daß zwischen den einzelnen Lamellen leere Zwischenräume bleiben, in denen nur einzelne kalkige Fäden die Lamellen mit einander, wie durch ein Netzwerk, verbinden. Dieses Gewebe hat einige Aehnlichkeit mit dem Gewebe des *Ossis sepiae*.

3. Horngewebe der Fangarme der Cirripeden.

Die Arme (Cirren) der Cirripeden werden gewöhnlich als hornigte, gegliederte, an ihrem innern Rande mit Franzen oder Haaren besetzte Blättchen beschrieben. In der That sind sie aber nur mit einer dünnen, ungefärbten, aber harten Epidermis überzogen, inwendig befindet sich eine weiche, muskulöse Substanz, auf der eine blauschwarze Pigmentschicht liegt. In *Anatifa laevis* befinden sich an dem äußeren Rande nur kurze, einzelne, mit bloßen Augen nicht sichtbare Haare; aber am innern Rande stehen zwei dichte Reihen von längern Haaren. Unter dem Mikroskop bemerkt man bald, daß diese Haare nur pyramidenförmige Fortsätze der Epidermis sind, die hohle, glatte, an der Spitze geschlossene Canäle darstellen, die aus derselben Substanz, wie die Epidermis selbst bestehen. In ein jedes einzelne Haar setzt sich ein kleiner Faden der innern weichen Substanz eine Strecke weit fort. In Exemplaren, die einige Zeit in Brantwein aufbewahrt worden waren, konnte ich die innere Substanz leicht aus den Armen herausziehen, und ihr folgten dann auch die Fäden aus den haarartigen Fortsätzen, ich konnte dann die Epidermis aufschneiden und von innen in die offenen Mündungen der Haare hineinsehen **).

4. Stiel der Anatifen.

Der Stiel der Anatifen besteht aus einer muskulösen Haut, über der eine dunkle Pigmentschicht liegt, die dickste Schicht desselben bildet aber die äußere Haut, die gewöhnlich in alten Exemplaren über eine Linie dick ist; sie ist ungefärbt, durchsichtig (daher scheint die Pigmentschicht vollkommen durch), zäh, elastisch, auf dem Schnitte ganz glatt, sie läßt sich, wenigstens wie ich an *Anatifa laevis* fin-

*) Bruguiere sur la formation de la coquille des porcellaines. Journal d'Hist. nat. Vol. I. p. 307.

**) Ich bat den Herrn Dr. Göbel, dessen freundliche Unterstützungen ich noch oft zu rühmen haben werde, mir einige Fangarme der *Anatifa laevis* zu untersuchen, worauf mir derselbe Folgendes schrieb: „Die Spitzen der Fangarme erzeugen, mit heißem Wasser behandelt, etwas Gallerte, ohne sich jedoch aufzulösen, dabei werden sie durchsichtiger und behalten ihre vorige Struktur und Elasticität bey. Werden sie hierauf mit gewässerter Salpetersäure erhitzt, so verwandeln sie sich ganz in Gallerte. Nebenbei enthalten sie etwas phosphorsauren Kalk, von kohlensaurem Kalk konnte ich aber keine Spur entdecken. Die Farbe derselben scheint von Eisen herzurühren, denn Gallussäure verursachte in der durch Salpetersäure gebildeten Gallerte einen braunen Niederschlag.“ Die bei der Behandlung mit heißem Wasser gebildete Gallerte rührte wohl ohne Zweifel von der innern Substanz her.

de, in keine Lamellen spalten; sie hat in ihrem Ansehen die grösste Aehnlichkeit mit der menschlichen Oberhaut, der sie auch in ihrem chemischen Verhalten gleicht. Dr. Göbel, dem ich einen Stiel mittheilte, schreibt mir darüber: „Derselbe verhält sich ganz, wie die Oberhaut. Er ist in Wasser und Weingeist völlig unauflöslich, in Aetzkali auflöslich, von Säuren wird er nicht angegriffen, blofs die Salpetersäure äufsert die bekannte Wirkung auf ihn, sie nimmt aber keine Erde aus ihm auf.“ Nach den Schalen zu geht sie in die diese zusammenhaltende Oberhaut über.

Der Stiel der Lingula soll nach Cuvier dem Stiele der Anatifen ähnlich seyn *).

5. Die äufsere Haut der Ascidien.

Die sackförmige Hülle der Ascidien ist zu äufserst gewöhnlich mit einer feinen, nach den verschiedenen Arten mehr oder weniger deutlichen Oberhaut versehen, unter dieser liegt hin und wieder Pigment, und unter diesem eine dickere Lage einer Substanz, die bald ganz weich, bald von knorpelartiger Consistenz ist, die ich aber in älteren Exemplaren der *Ascidia Microcosmus* ganz der Substanz des Stiels der Anatifen ähnlich finde; unter ihr liegt dann eine gefäfsreiche Haut. Die beiden ersten Lagen betrachten Carus u. A. mit Recht als analog den Schalen, Blainville hält sie mit Unrecht nur für dem Epiderma der Muschelschalen analog (a. a. O. p. 207.). Man hält sie wohl am richtigsten für einen noch wenig erhärteten, und keine oder (wahrscheinlich in manchen Arten) wenig Erde aufnehmenden Hornstoff, sie schliesst sich zunächst, in Hinsicht ihrer Substanz, an die oben beschriebenen weichen Schalen an, denen sie auch noch durch die warzenförmigen und haarförmigen Fortsätze gleicht, mit denen die Hüllen mancher Ascidien besetzt sind.

6. Aeufsere Hülle der Biphoren.

Die oft bedeutend dicke, aber durchsichtige, oder wenigstens durchscheinende, gewöhnlich knorpelharte Hülle der Biphoren reiht sich zunächst an die vorigen an. Ich habe sie noch nicht selbst untersuchen können.

7. Muschelbänder.

Ein eigenthümliches Horngewebe findet sich in den Bändern, durch welche die Schalen der mehrsten zweischaligen Muscheln mit einander vereinigt werden. Poltheilt sie in einfache und zusammengesetzte. Die einfachen (in *Ostrea*, *Spondylus*) bestehen aus einer einfachen, bräunlichen oder schwärzlichen, unbestimmt blätterigten, äufserst elastischen Masse, die sich beim Verbrennen, wie Horn verhält. In den zusammengesetzten Bändern wechseln Schichten dieser Substanz mit einer andern mehr erdigen, die den Perlen in ihrem Ansehen gleicht. Mir scheinen diese Bänder aus den Hornlamellen der Schale zu bestehen, die nur sehr wenig Erde aufgenommen haben. Man schleift bekanntlich manche dieser Bänder, deren

*) Annales du Museum d'Histoire nat. Vol. I. p. 79.

abwechselnde Schichten dann mit verschiedenen Farben opalisiren; das thun aber, wie wir oben gesehen haben, die Hornlamellen der Schale auch, nachdem die Erde herausgenommen ist.

8. B y s s u s.

Reaumur äußert die Meinung, daß der unter dem Namen des Byssus bekannte, in der Substanz des Fusses befestigte Theil der Muscheln, dem Gespinste der Raupen und Spinnen ähnlich sey; Schweigger findet diese Meinung wahrscheinlich *)! — Cuvier behauptet (in Chama namentlich), der Byssus sey deutlich sehnig und setze sich in Muskelfasern fort **). — Poli dagegen, der den Byssus mehrerer Muscheln genau untersucht und abgebildet hat, erklärt sich wohl sehr mit Recht gegen Reaumur's Meinung, er hält den Byssus für eine Art von Haargebilde, ähnlich den Säugthierhaaren ***). — Ich habe vormehrern Jahren den Byssus des *Mytilus edulis* häufig frisch untersucht, und nehme keinen Anstand, Reaumur's Ansicht bestimmt, Cuvier's wahrscheinlich für unrichtig zu erklären; wahre Haare, wie in den Säugthieren sind es wohl aber auch auf keinen Fall. Versuchen wir, ob wir vielleicht durch Betrachtung der Uebergänge auf die Natur dieses Körpers kommen können, da ich leider jetzt keine Gelegenheit habe, eine Anzahl verschiedener Byssus selbst zu untersuchen: In den Anomien (*Anomia* Brug.) finden wir eine Schale ausgeschnitten (wie in andern Muscheln die Schalen für den Byssus ausgeschnitten sind), durch diesen Ausschnitt tritt ein Muskel des Fusses hervor, der mit einer Schale bedeckt ist, die in einigen Arten erdig lamellös ist, in andern aber ganz hornartig, deren sich das Thier (wie andere Muscheln des Byssus) bedient, um sich an andere Körper zu befestigen. In seinem *Mytilus Hirundo* fand Poli am Fulse einen einfachen hornartigen Stiel, den das Thier ebenfalls gebrauchte, um sich an andere Körper zu befestigen; und der sich in manchen Exemplaren sogar in mehrere Lamellen theilte †). Von diesem Hornstiel ist aber der Uebergang in den eigentlichen Byssus des *Mytilus edulis* leicht nachgewiesen. Den Byssus dieser Muschel beschreibt Poli folgendermaßen: „Aus dem Fulse entspringt der gelbe haarartige Byssus, der aus einem runden Stamme, wie eine Saite besteht, aus dem viele dünne Fäden entspringen, die in gestielte Saugnäpfchen endigen, durch die sich das Thier an fremde Körper befestigt; die Wurzel dieses Stammes theilt sich gleichsam in zwei Aponeurosen,

*) *Nat. der skeletlosen Thiere* p. 528. — **) *Règne animal*. Vol. II. p. 476. — ***) *l. c. Bivalv.* p. 196. — †) „Ex imo abdomine exit stipes veluti lignosus, seu potius corneus, subteres, subulatus, rigidus, niger, vel fuscus. Interdum truncus radicalis in propagines plures divisus, quae in lamellas desinunt subrotundas atque crenulatas, ventilabri formam aemulatur. Iugiter autem lamellarum instar, quae flexibiles, ac luci perviae sunt, quaeque inter musculos peculiares radieitis inseruntur, e corpore animantis erumpere videtur, mox insigniter rigescit.“ *l. c.* p. 225. — Die Hörnerne Platte der Gattung *Arca* ist wohl dieser ganz ähnlich.

die tief zwischen den Muskeln befestigt sind *). Aehnlich beschreibt er den Byssus von *Donax rhomboides* **). Oft sind die Faden sehr fein, wie in *Pinna nobilis*, deren Byssus verwebt wird. (Ich glaube nicht, daß man Sehnengewebe jemals verweben könnte). Sehr oft ist der Byssus schön gefärbt. Ich glaube aber nicht, daß ein Beispiel existirt, wo Pigmente im Sehnengewebe abgesetzt sind; so wie das Sehngewebe nie frei und unbedeckt liegen wird. Saugt sich die Muschel aber wirklich durch Säugnapfchen an, so muß eine zusammenziehbare Substanz im Byssus seyn. Mir ist es am wahrscheinlichsten anzunehmen, daß der Byssus den Fangarmen der Cirripeden gleiche, in seinem Innern eine zusammenziehbare, aber auf jeden Fall nach außen eine horn- oder nagelartige Substanz habe.

B. Horngewebe der Schleimhäute.

Auf den Schleimhäuten der Mollusken kommt das Horngewebe vor: 1) als Epithelium; 2) als innere Schwiele; 3) als hornigte Stacheln und Zähne auf der Zunge u. s. w.; 4) als Schleimhautschalen; 5) als Krystallstiel; 6) als Liebespfeil.

1. Das Epithelium - Gebilde.

So wie wir auf der äußeren Haut die Oberhaut in den Wasserthieren in ein feines Epithelium übergehen sahen, so geht das Epithelium der Schleimhäute in niederen Thieren in eine Haut über, die die Eigenschaften einer serösen Haut hat, ein Uebergang, der, wie wir bei der Abhandlung des serösen Gewebes sehen werden, sehr leicht begreiflich ist. Indessen läßt sich doch in den Schnecken (*Helix*, *Limax*, *Limneus*) in der Nähe des Oberkiefers, des Unterkiefers und der Zunge ein wahres Epithelium abtrennen, und dasselbe findet wahrscheinlich allenthalben in den Mollusken statt, wo sich Schalen oder hornigte Theile im Verdauungskanal bilden, z. B. im Magen des *Chiton* u. s. w.

2. Inneres Schwielen - Gebilde.

In einigen Schnecken ist der Magen inwendig mit einem Schwielengebilde versehen, ähnlich dem des Magens der körnerfressenden Vögel, z. B. in *Thetys* und in *Onchidium* ***).

3. Hornige Stacheln und Zähne der Schleimhaut.

Sehr allgemein entwickeln sich in dem Munde und Schlunde der Gasteropo-

*) l. c. p. 204. Tab. XXXI. fig. 5. — **) Ex abdomine vix prominente barba veluti byssina, seu filorum sericeorum fasciculus erumpit, qui microscopio perspectus, funiculis plurimis teretibus, atque diaphanis, ex uno trunco crasso, validoque, ramorum instar exortis constare deprehendimus. Singulorum apices acetabulis instructi, quorum formam, in anatome nuper commemorata (*Mytili edulis*) conspiciere licebit. l. c. p. 82. — ***) S. Cuvier Mem. sur les Mollusques. Sur le *Thetys* p. 12, und sur l'*Onchidium* p. 8.

den härtere Blättchen von Epithelium oder Hornsubstanz, aus deren Fläche sich eine sehr große Anzahl kleiner, hornigter, scharfer, harter Fortsätze oder Zähnen erheben, die gewöhnlich in sehr regelmässigen Reihen stehen, aber eine sehr verschiedene Gestalt annehmen. In *Helix*, *Limax*, *Limneus* *), *Phasianella* **), *Cyclostoma* ***), *Patella* ****) u. s. w. sind Zunge und sogenannter Unterkiefer mit diesen Zähnen bewaffnet, eben so die Zunge in *Pleurobranchus*, *Aceres*, *Tritonia*, *Scyllaea* u. s. w., die ganzen Wände der Mundhöhle in der *Janthina* †).

Vorzüglich stark und ausgezeichnet sind die Zungenzähne des *Chiton* ††). Am Rande besteht diese Zunge aus einer feinen, durchsichtigen, hornartigen Haut; dem Rande zunächst erheben sich drei Reihen rautenförmige Erhöhungen; weiter nach innen eine Reihe von längern, stark gekrümmten Erhabenheiten, die die Gestalt der Schweinszähne haben; noch weiter nach innen eine Reihe dreizackiger, vorzüglich harter Erhabenheiten; und in der Mitte stehen wieder drei Reihen stumpferer Zähne. Alle sind gelb oder schwarz von Farbe.

In dem Munde der *Tritonia* und *Scyllaea* befinden sich zwei braune, harte, scharfe, hornigte, sich scheerenartig gegen einander bewegende Maxillen †††). In der *Scyllaea* erhebt sich noch überdies das Epithelium in zwölf schneidende, harte, der Länge nach liegende Platten ††††).

In den Cirripeden ist eine hornigte Ober- und Unterlippe vorhanden, und vorzüglich zwei hornigte gezähnte Kinnladen, die denselben Theilen in den Crustaceen vollkommen ähnlich sind, weshalb ich hier eine weitläufigere Beschreibung nicht zu geben brauche.

4. Schleimhaut - Schalen.

Nicht allein rein hornigte Substanzen entstehen auf der Haut des Verdauungscannals der Mollusken; sondern auch solche, die Erden aufnehmen, und so den äussern Schalen ähnlich gebildet sind.

In mehreren Gasteropoden (*Limax*, *Helix*, *Limneus* u. s. w.) findet sich am vorderen Ende des Gaumen eine solche Kalklamelle, die den Namen einer oberen Kinnlade erhalten hat. In der Gattung *Helix* ist es eine halbmondförmige, braune, harte Platte, deren unterer Rand kammförmig eingeschnitten ist, und so zahlreiche zahnförmige Fortsätze bildet. Bis an den festsitzenden oberen Rand lässt sich nach vorn und hinten das Epithelium verfolgen; legt man diese Platte in verdünnte Salzsäure,

*) S. vergrößerte Abbildungen in Stiebel diss. in sistens anatonen *Limnei stagnalis*. Gottingae. 1815. Tab. I. fig. 7. 8. — **) Cuvier sur le *Phasianelle*. p. 14. — ***) Vergrößerte Abbildung (nicht gut) Cuvier sur la *Vivipare* etc. fig. 9. — ****) Cuvier sur la *Patelle*. fig. 18. — †) Cuvier sur la *Janthine*. fig. 2. 3. 7. — ††) Poli l. c. *Multivalv.* p. 6. Gute vergrößerte Abbildung der Zunge des *Chiton cinereus* Tab. III. fig. 9. — †††) Cuvier sur le *Tritonia* Pl. II. fig. 8. et sur la *Scyllée* p. 10. — ††††) Ibidem. fig. 6. d.

so wird die Erde bald aus ihr aufgenommen, und nun sieht man die Platte nur noch aus hinter einander liegenden, dünnen Epithelium-Lamellen bestehen. Sie hat also ganz das Gewebe einer erdig lamellosen Schale. Ich gab Herrn D. Göbel eine Anzahl dieser Platten aus *Helix pomatia*, die freilich zusammen nur einen halben Gran wogen, in denen derselbe fand: Phosphorsauren und kohlsauren Kalk, etwas phosphorsaure Talkerde, eine Spur Eisen und die thierische Substanz.

In andern Gasteropoden finden sich Schalen im Magen, die hier noch eine Zerkleinerung der Nahrung bewirken können. In denjenigen Arten der Gattung *Akera* Müll., die mit Schalen auf der äusseren Haut versehen sind (*Bulla* und *Bullaea* Lam.), finden sich drei harte Steine oder Schalen im Magen, die nach den Arten eine verschiedene Grösse und Gestalt haben; diejenigen Arten dagegen, die keine Schalen auf der äussern Haut haben (*Akera* Cuv., *Doridium* Meckel), haben auch keine im Magen. — Besonders stark bewaffnet ist der Magen der *Aplysia*. Der zweite Magen derselben ist mit einer Anzahl von kalkigen, lamellosen Zähnen versehen, die mit einer rhomboidalen, in der Mitte etwas ausgehohlten Basis auf der innern Haut des Magens sitzen, und an der Spitze in drei Spitzen von verschiedener Länge ausgehen, sie scheinen nicht viel Erde aufgenommen zu haben, die Lamellen der Spitze sind die kleinsten, die darunter liegenden werden immer grösser bis zur Basis, sie sitzen sehr los und fallen leicht ab. Im dritten Magen der *Aplysia* stehen dagegen eine Anzahl längerer, aber viel schmalerer hakenförmiger Zähne, die eben so locker aufsitzen *).

5. Der Krystallstiel.

Das unter dem Namen des Krystallstiels bekannte, von Meckel wohl nicht mit Unrecht für das Rudiment einer Zunge gehaltene Organ in der Magenöhle der Muscheln besteht aus lauter tutenförmig in einander steckenden durchsichtigen Lamellen. In manchen Muscheln ist er sehr weich, in andern hornartig, und in manchen, besonders gegen die Basis hin, hart. Er endigt mit drei Spitzen **).

6. Der Liebespfeil der Schnecken.

Der sogenannte Liebespfeil der Schnecken ist ein vierkantiges (nicht dreikantiges, wie Schweigger angiebt), spitziges, stiletartiges, hartes Organ, welches bei den Gattungen *Helix* und *Parmacella* in einem eigenen, blinden Anhang der Zeugungstheile liegt. Die Kanten sind stark hervorgezogen, die Spitze ist dicht, aber gleich unter der Spitze fängt eine Höhle an, die bis zur Basis immer weiter wird, und in der eine gallertartige Flüssigkeit enthalten ist. Mit der Basis ruht der Lie-

*) Abbildung des Magens der *Aplysia fasciata* mit den Zähnen Cuvier a. a. O. Sur le genre *Haplysia*. Pl. III. fig. 2. — Aus der *Haplysia depilans* Bohadsch de quibusdam animal. marin. Tab. IV. fig. 6. 7. 8.

**) Poli l. c. Introd. p. 41. — Genaue Abbildungen der Lage, der Gestalt und des Gewebes desselben aus *Pholas Dactylus*. Ibid. Multivalv. Tab. VII. fig. 9. 10. 11.

bespfeil auf einem kleinen fleischigen Wärzchen, er ist an der Basis weicher, und einige häutige Fortsätze von ihm gehen in das Wärzchen über, was wohl auf die Vermuthung führen könnte, daß der Liebespfeil auch lamellös gebildet sey, indessen ist er freilich auf dem Bruche ganz erdig und löst sich fast ganz in Säuren auf. Aber auch seine Entwicklungsgeschichte nähert ihn dem Zahngelbilde, wie wir in der Histogenie, wo ich genaue Abbildungen geben werde, sehen werden. Seine Gestalt erinnert auch an den Krystallstiel der Muscheln.

A n n e l i d e n .

In den Anneliden finden wir das Horngewebe der äusseren Haut 1) als Oberhautgebilde; 2) als Borstengebilde; 3) als eine Art von Hörner- oder Nagelgebilde; 4) als Schalengebilde. Auf der innern Haut finden wir es 1) als Schwielengebilde; 2) als hornigtes Zahngelbilde; 3) als erdiges Zahngelbilde.

1. Oberhaut - Gebilde.

In den mehrsten Thieren dieser Classe ist die Oberhaut außerordentlich leicht darzustellen, wie z. B. in dem Regenwurme. Sie ist ein feines, homogenes, hornartiges, ungefärbtes Häutchen, welches aber in den mehrsten Thieren dieser Classe die Eigenschaft hat zu irisiren.

2. Borsten - Gebilde.

Eine große Anzahl von Anneliden (Blainville's Chetopoden) sind mit Borsten oder Haaren versehen, deren sie sich häufig als Bewegungsorgane bedienen. Ich habe sie nur aus dem Regenwurm und aus der Aphrodite aculeata untersucht, sie scheinen aber in allen Anneliden ein ähnliches Gewebe zu haben, gewöhnlich sind sie cylindrisch, in der Amphitrite auricoma aber sind sie platt. Die Spitze ist dicht, der Rest der Borste ist aber mit einer verhältnißmäßig sehr weiten Höhle versehen; diese Höhle wird weiter bis zur Basis der Borste, wo sie ganz offen ist. An der Basis der Borste zeigt sich keine Anschwellung, die mit einer Zwiebel verglichen werden könnte, und ich habe keine Spur eines Balgs finden können. Die Basis reicht immer bis auf eine Muskelschicht, die man wohl mit dem Unterhautmuskel der höhern Thiere vergleichen kann, von dieser Schicht setzen sich einzelne Bündel bis in die Höhle der Borsten fort. Merkwürdig ist es, daß diese Borsten in der Regel eben so irisiren, wie die Oberhaut dieser Thiere. Die Substanz, woraus diese Borsten bestehen, ist immer sehr spröde und zerbrechlich, undeutlich faserigt, Blainville nennt sie hornig - kalkig (corneo-calcaire), eine chemische Analyse

derselben ist mir nicht bekannt, sie brennen so leicht, wie Säugthierhaare, und verbreiten ganz denselben Geruch. Eine besondere Absetzung des Pigments habe ich nicht wahrnehmen können, unter dem Mikroskop erscheint ihre Substanz gleichmäßig gefärbt. In der Aphrodite finden sich welche von der Stärke einer feineren Igelstachel, bis zur Stärke eines feinen Menschenhaars. Die größeren sind braun, die feineren aber sind metallisch glänzend und spielen auf das Schönste gelb, roth, grün. Besonders merkwürdig ist die Decke, die sie auf dem Rücken der Aphrodite bilden. Diese besteht nur aus einem Filze dieser Haare, die an den Seiten entspringen, sich nach hinten wenden und sich mit einander verfilzen, ohne durch ein anderes Zwischenmittel verbunden zu seyn. (Auf der vierten Tafel ist eine größere Borste der Aphrodite aculeata abgebildet *).

3. Hörner - Gebilde.

Ein ganz horn- oder nagelartiges Ansehen haben die beiden Hörnchen am Deckel der *Serpula gigantea*. Einige ähnliche Gebilde, die ich nicht näher habe untersuchen können, kommen noch in den Anneliden vor.

4. Schalen - Gebilde.

Viele Anneliden sind nackt, sie sind mit keiner Schale bekleidet, der Schleim, den sie absondern (ein Athmungs-, oder besser Enttrocknungsprodukt) wird ganz abgeworfen, dieses ist z. B. der Fall im Blutigel; andere Anneliden dagegen verwenden den abgesonderten Schleim, um daraus eine Schale zu bilden, an die sie indessen nicht, wie die Mollusken, befestigt sind, sondern sie stecken ganz frei darin.

In manchen Gattungen (z. B. in *Spio*) ist diese Schale dünn und rein hornartig.

Andere Anneliden benutzen dagegen verschiedene fremde Substanzen, Sandkörnchen, Muschelstückchen u. s. w., die sie mit ihrem Schleime vermischen und so eine hornig-erdige Schale bauen. Dieses thun z. B. Sabellen, Terebellen, Amphitrite, Naiden **).

Manche Anneliden sondern aber wahrscheinlich die Kalkerde, die zur Bereitung ihrer Schale dient, aus ihrem Körper selbst ab. Die Schalen dieser Anneliden bestehen dann auch deutlicher aus tutenförmig in einander steckenden Lamellen, und gleichen schon mehr den Molluskenschalen ***).

*) Man vergleiche über die Borsten der Anneliden Savigny Recherches pour servir à la classification des annelides. Annales générales des Sciences physiques. Vol. V. p. 72. Er unterscheidet 1) soies subulées (festucae); 2) acicules (aciculi); 3) soies à crochets (uncinuli); 4) soies à palettes (spatellulae).

**) S. Ellis Histoire naturelle des Corallines p. 104. Pl. XXXVI. (*Sabella Penicillus*). — Pallas Miscell. zoolog. p. 132. Tab. IX. fig. 14. 15. 16. (*Terebella conchilega*). — Idem ibidem. p. 124. Tab. IX. fig. 3. 4. 5. (*Amphitrite auricoma*). Ellis l. c. p. 104. Tab. XXXVI. (*Amphitrite alveolata*). — Müller Zoologia danic. Tab. 75. (*Nereis tubicola*). — Ellis l. c. p. 107. Pl. 34. (*Spirographis Spallanzanii Viv.*).

***) S. Pallas Miscell. zool. p. 141. Tab. X. fig. 2—10. (*Serpula gigantea*).

Wahrscheinlich sind auch die Schuppen oder Kiemendeckel der Aphroditen zum Horngewebe, und namentlich zum Schalengebilde zu rechnen *).

B. Inneres Horngewebe.

1. Schwielengebilde.

Die Haut des Nahrungscanals der Anneliden kommt mehr mit den serösen Häuten der höhern Thiere, als mit dem Epithelium überein, ich werde sie daher bei dem serösen Gewebe abhandeln.

Indessen entwickelt sich doch in dem Fleischmagen der Aphrodite die innerste Haut zu einem Schwielengebilde, welches dem Schwielengebilde in dem Magen der körnerfressenden Vögel sehr ähnlich ist.

2. Das hornige Zahn- und Stachelgebilde.

Die innere Haut der Mundhöhle ist in vielen Anneliden mit kleinen hornigten Häkchen oder Zähnchen besetzt, wie wir sie bereits in den Mollusken an derselben Stelle gefunden haben. Diese Würmer können aber diese Theile so bewegen, daß diese Zähnchen bald auf der äußeren, bald auf der inneren Haut zu stehen scheinen. Und in manchen Anneliden mit unbewaffnetem Munde (*Sabella* Blainv. *Cistena* Leach u. s. w.) finden wir Blättchen und Borsten außen um den Mund, die man als nach außen gewendete Zähne betrachten kann. Es gehören hieher die Blasenwürmer, *Tricuspidaria*, *Haeruca*, *Lernaea*, *Tetrarhynchus*, *Echinorhynchus*. Das Nähere über Gestalt und Stellung dieser Zähne kann man in Rudolphis classischer Schrift über Entozoen nachsehen.

Recht merkwürdig aber war mir die Bemerkung, die mir Hr. Prof. Nitzsch in Halle mitzutheilen und zu zeigen die Güte hatte, daß nämlich in mehrern Bandwürmern, die auf den Seiten herausragenden männlichen Glieder ganz wie ein *Echinorhynchus* rüssel mit sehr zahlreichen schwarzen Haken bewaffnet sind.

In manchen Anneliden finden wir statt dieser kleinen Häkchen eine kleinere Anzahl größerer sich seitlich gegen einander bewegender hornartiger Theile, die den Maxillen und Mandibeln der Crustaceen schon gleichen. Manche Eunicen (*Branchionereis* Blainv.) haben 7 bis 9 solcher Hornblätter, die mit der inneren Haut des Mundes in derselben Verbindung stehen, wie in den höhern Thierclassen die hornartigen Theile mit dem Epithelium.

*) Unter ihnen stehen allerdings kammförmige Kiemen, wie sie Pallas beschreibt. Schweigger u. A. haben sie nicht finden können, und ich habe sie auch anfangs nicht bemerkt, weil sie sich durch ihre Farbe nicht auszeichnen und ganz am äußern Rande der Schuppen stehen. Cuvier spricht auch so unbestimmt von ihnen, daß man fast vermuthen muß, er hat sie auch nicht gesehen. Savigny leugnet sie auch. — Ich habe diese Schuppen nur aus *Aphrodite aculeata* untersucht, wo sie ziemlich weich sind; nach Savigny (a. a. O. p. 79.) sind sie aber in andern Anneliden härter und den Fischschuppen ähnlicher.

3. Erdiges Zahngewilde.

Wie wir in der Classe der Mollusken den Uebergang von hornigten Schalen in erdigte beobachtet haben, so finden wir auch in manchen Anneliden kalkige Zähne statt der hornigten, die andere haben. Kalkige Kinnladen finden wir in manchen Eunicen (*Meganereis Blainv.*), die den hornigen anderer an Gestalt, Stellung und Anzahl gleichen. In vielen Blutigeln (*Hirudo Blainv.*) finden wir drei kalkige, scharfe, nach den verschiedenen Arten verschieden gestaltete Zähne, in die ich besonders an *Hirudo equina* L. das Epithelium an beiden Rändern übergehen sehe; Lamellen habe ich noch nicht an ihnen unterscheiden können, indessen sind sie wohl sicher lamellos gebildet, wie die Schalen, die Schnecken Zähne u. s. w.

C r u s t a c e e n.

Die Vielartigkeit der Formen des Horngewebes in dieser und in der folgenden Classe nöthigt mich etwas kürzer zu seyn und weniger in das Einzelne einzugehen *).

1. Oberhaut- und Schalen - Gebilde.

Es giebt noch eine Anzahl Thiere in dieser Classe, deren Körper nur mit einer einfachen, weichen Oberhaut bedeckt ist, wie viele der sogenannten Malacostraca der Zoologen. Der Schwanz des *Pagurus Bernhardus* ist auch nur mit einer solchen feinen Epidermis versehen; und in den mehrsten Crustaceen ist wenigstens in den Gelenken auch die Oberhaut allein vorhanden.

In andern Crustaceen wird die Oberhaut, vorzüglich an einzelnen Stellen des Körpers härter, hornartiger und dicker. Im Scorpion z. B. (ich habe *Scorpio europaeus* zur Hand) ist an den Seiten des Körpers nur eine feine, durchsichtige Oberhaut vorhanden; auf den Rücken- und Bauchschuppen ist sie etwas dicker, viel härter, aber noch vollkommen durchsichtig und farblos, man erblickt durch sie das unter ihr liegende Pigment; an den Extremitäten wird sie sehr viel dicker und härter. Hatchett **) fand sie in chemischer Hinsicht den Platten der Schildkröten vollkommen ähnlich. — Von ganz ähnlicher Beschaffenheit finde ich die Haut der Garneele (*Palaemon Squilla*), so wie vieler Isopoden und Branchiopoden.

*) Ich will nur hier bemerken, daß ich zu den Crustaceen rechne 1) die Crustaceen Latreille's nach seiner älteren Eintheilung in *Cuvier's Règne animal*; 2) dessen Myriapoden, die derselbe später auch selbst zu den Crustaceen gerechnet hat; 3) die Skorpione, die Branchiopoden, die derselbe später von den Crustaceen getrennt hat, lasse ich bei denselben. Zu den Insekten rechne ich Latreille's Insekten mit Ausschluss der Myriapoden. Zu den Arachniden, die Arachniden Latreille's, mit Ausschluss der Skorpione, die ich zu den Crustaceen rechne.

**) Philos. Transactions. 1800. p. 375.

In manchen Crustaceen (z. B. im *Limulus*) bleibt zwar die Haut auch ganz hornartig und durchsichtig, aber sie wird sehr dick und hart, wenigstens auf dem Rücken- und Schwanzschild.

In einer grossen Anzahl von Crustaceen finden wir aber eine harte, kalkige Schale als Decke des Körpers, von der die ganze Classe den Namen erhalten hat. In der That bildet auch hier die hornigte Oberhaut die äusserste Grenze und Hülle des Körpers; nur unter ihr sind Kalklamellen abgelagert. Nimmt man z. B. die Haut einer Krebsscheere *), so findet man 1) zu äusserst die farblose Oberhaut, die sich am leichtesten an Krebsen, die eben gehäutet haben, darstellen lässt, sonst auch durch Einlegen der Schale in Säuren; 2) eine Schicht von Pigment, welches im Anhang noch näher beschrieben werden wird, und welches mit einer thierischen Substanz (Malpighischer Schleim?) verbunden ist; 3) kömmt nun eine Schicht von weisser harter Kalkerde, in der zuweilen noch hin und wieder Pigmentstückchen eingesprengt scheinen, dem bloßen Auge erscheint diese Schicht homogen, aber unter dem Mikroskop erkennt man, daß sie aus einer Anzahl horizontal über einander liegender Schichten besteht, wie die Muschelschalen; durch Einlegen in Säuren wird die Kalkerde aus diesen Lamellen weggenommen, und es bleiben die thierischen Häute übrig, wie bereits Hatchett zeigte, indessen gelingt die Trennung nie so gut, wie in den Muscheln, was von der Art, wie diese Lamellen gebildet werden, herrührt; nach Geoffroy St. Hilaire hat Chevreuil die Trennung der Lamellen durch den Papinschen Topf bewirkt; 4) unter dieser Kalkschicht liegt dann noch eine der obern ähnliche Pigmentschicht. Unter dieser findet man eine gallertartige, fetthaltige Schicht, auf welche die Muskeln folgen. Nimmt man das Rückenschild zur Untersuchung, so zeigen sich einige kleine Verschiedenheiten: 1) die Oberhaut, wie in den Scheeren; 2) die Pigmentschicht eben so, doch ist sie häufiger als dort von kleinen warzenartigen Erhöhungen durchbohrt, wodurch sie dann wie durchlöchert erscheint; 3) die Lamellen der Kalkschicht sind deutlicher und regelmässiger, als in den Scheeren; 4) die untere Pigmentschicht, wie in den Scheeren; auf diese folgt dann aber noch eine dünne, epitheliumartige, mit Haaren besetzte Haut, die ich die Respirationshaut genannt habe, weil sich unter ihr die Athmungshöhle befindet, und sie wahrscheinlich selbst zum Athmen in der nächsten Beziehung steht. Der Schale der Krebse ähnlich sind die Schalen anderer Crustaceen.

Wir besitzen Analysen der Schalen des Krebses, des Hummers und des *C. Pagurus* von Mérat-Guillot **) und von Chevreuil ***), denen ich eine von Göbel angestellte Analyse beifüge; nach diesen bestehen

*) Genaue Abbildungen der Krebshaut s. Taf. IV. fig. 11. 12. 13. 14. 15. 16.

) Annales de Chimie. Vol. 34. p. 71. — *) Annales gén. des Sc. phys. 1820. p. 96. Daraus in Meckels Archiv, B. VI. H. 1. S. 72.

	Die Hummerschalen		Krebsschalen		Schale v. C. Pagurus	
	Mérat-Guillot	Chevreuil	Mérat-Guillot	Chevreuil	Göbel	
Aus Salzs. Natron	. . .	1,50	. . .	1,60	. . .	
Kohlens. Kalk	40,00 . .	49,26	. . 60,00	. . 62,80	. 68,50	
Phosphors. Kalk	14,00 . .	3,22	. . 12,00	. . 6,00	. 14,68	
Phosphors. Magnesia						
und Eisen . . .	. . .	1,26	. . .	1,00	. . .	
Thier. Subst. u. Wasser	28,00 . .	44,76	. . 28 . .	28,60	. 16,50	
Verlust . . .	18,00	.	. . .	.	. 00,32	
	<u>100,00</u>	<u>100,00</u>	<u>100,00</u>	<u>100,00</u>	<u>100,00</u>	

John fand in den Krebsschalen: 1) kohlensauren Kalk; 2) thierische Haut; 3) phosphorsauren Kalk; 4) Spuren eines salzsauren Salzes; 5) Pigment; 6) Eisen- und Manganoxyd, von dem die schwarzen Punkte herrühren, welche man nach dem Kochen auf den Krebsen sieht.

Ich glaube nicht, daß man irgend einen Theil der Schale als der Lederhaut angehörig betrachten darf, man müßte dann die Muschelschalen auch dahin rechnen, was gewiß ein jeder für ungereimt halten würde. Darüber mehr bei der Abhandlung der Lederhaut.

2. Haar-, Zahn- und Stachel - Gebilde.

An der Schale der Crustaceen finden sich Fortsätze in größerer oder geringerer Anzahl und von verschiedener Größe. Schon kleine und weiche Branchiopoden, wie Cypris, Cythere, Lynceus tragen an ihrer epitheliumartigen Haut feine, haarartige Fortsätze, so daß diese Thiere oft ganz behaart erscheinen; diese Haare verhalten sich zu der Oberhaut dieser Branchiopoden gerade so, wie die oben beschriebenen Haare an den Armen der Cirripeden zu der Oberhaut jener Arme. Solche Haare finden sich aber auch an Crustaceen, deren Schale bereits Kalk enthält, oft in großer Menge, daß die ganze Schale behaart erscheint, wie in Portunus puber, Dromia Rumphii u. s. w., oder sie finden sich sehr lang an einzelnen Theilen der Schale, z. B. an den Scheeren des Grapsus Rumphii; bei unsern Flussskrebse finden sie sich wenigstens am Rande des Rückenschildes und einigen andern Stellen. Immer sind diese Haare oder hohlen Cylinder eben so unmittelbare Fortsätze der Oberhaut, wie die oben beschriebenen der Cirripeden; sie bestehen nur aus der Oberhaut. Unter ihnen muß aber wohl immer die Kalkschale durchbohrt seyn; denn wird die Schale gewechselt, so bilden sich auch in diesen Haaren neue Haare, die Haare der alten Schale werden mit abgeworfen, und die neue Schale ist wieder mit eben solchen Haaren besetzt. — Werden diese Fortsätze der Schale stärker, dicker, so heißen sie Dornen oder Stacheln; diese bestehen dann gewöhnlich nicht mehr aus der Oberhaut allein, sondern es setzt sich auch die Kalkschale in sie fort, oft

so, daß die Spitzen noch hornartig bleiben, oft aber auch so, daß die Kalklamellen sich bis in die Spitze selbst fortsetzen.

Was sind denn aber die Füße, die Kiemenfüße, die Maxillen u. s. w. der Crustaceen anders, als solche Fortsätze der Schale? Was sind sie anders, als die höher entwickelten Bewegungsborsten der Anneliden, deren äußere Substanz gegliedert ist, wie ihre innere Muskelsubstanz in einzelne Abtheilungen zerfallen ist? Doch dieses weiter auszuführen, ist Aufgabe der Morphologie.

Aehnliche Fortsätze sind die Mandibeln, die auch aus kalkigen Lamellen bestehen und deren Höhle mit Bildungsgewebe und Muskelsubstanz erfüllt ist, die aber durch ihre Härte und ihr glänzendes, glaseres Ansehen den Zähnen der höhern Thiere gleichen. Ich wünschte zu wissen, in wiefern sich diese harten glänzenden Theile von der übrigen Schale in ihren chemischen Bestandtheilen unterscheiden, ich gab daher dem Herrn Dr. Göbel einige Mandibeln von *Cancer Pagurus*, deren Schale derselbe ebenfalls analysirt hatte; sie enthielten: Kohlensauren Kalk 68,25 — Phosphorsauren Kalk 18,75 — Thierische Haut 12,50 — Verlust 00,10. Sie enthielten also mehr phosphorsauren Kalk und weniger thierische Theile, als die Schale.

Außer diesen unmittelbaren Fortsätzen der Oberhaut finde ich aber in unsern Flussskrebse ein merkwürdiges Haargebilde, was wahrscheinlich auch in andern Crustaceen, die auf eine ähnliche Art athmen, vorhanden seyn mag. Dieses sind die Haare der oben erwähnten Respirationshaut *). Sie stellen ebenfalls hohle Cylinder dar, deren Wände aber schon aus einem Zellengewebe zu bestehen scheinen, aber besonders merkwürdig ist es, daß sie nicht unmittelbare Fortsätze der Respirationshaut sind, sondern, daß sie aus kleinen, runden, durchsichtigen Bälgen hervorgehen, die in der Respirationshaut liegen. Die angeführten Abbildungen werden dieses deutlich machen. Wahrscheinlich sind diese Haare als kleine Kiemen zu betrachten.

Die eigentlich sogenannten Kiemen der Crustaceen (mögen sie innere oder äußere seyn) könnte man vielleicht nur als mehr oder weniger verzweigte Haare betrachten. Die Substanz der Stämme gehört dem Horngewebe ohne Zweifel an, aber auch die feineren Zweige sind ihm ähnlich, wenn sie sich auch in mancher Hinsicht dem serösen Gewebe mehr nähern.

Epithelium und inneres Schalen- oder Zahngewebe.

In unserem Flussskrebse und wahrscheinlich auch in andern Crustaceen setzt sich die Oberhaut der Schale zwischen den Fresswerkzeugen und durch den Mund unmittelbar in den Magen fort, und sie hat hier ganz das Ansehen eines hornartigen Epitheliums, aus dem Magen setzt sich dann dieses Epithelium verfeinert und mehr

*) S. Taf. IV. fig. 17. 18. 19.

einer serösen Haut ähnlich, als innerste Haut durch den Darmcanal fort, kömmt durch den After wieder zum Vorschein und geht hier eben so unmittelbar in die Oberhaut der Schale über. Auch wird diese ganze innere Haut, wie wir in der Histogenie sehen werden, mit der Schale zugleich gewechselt.

In diesem Epithelium liegen in dem Magen der Krebse fünf platte, kalkige, schalenartige Stücke, auf deren jedem ein gelber oder brauner Zahn steht. Die Gestalt dieser Theile ist so oft beschrieben worden, daß ich nicht nöthig habe, es hier noch einmal zu thun; nur das will ich bemerken, daß man im Hummer deutlich den lamellösen Bau dieser Theile unterscheidet, und daß sie sich also ganz an die inneren Schalen, die wir in dem Magen mehrerer Mollusken kennen gelernt haben, anschließen.

I n s e c t e n.

Wie in der vorigen Classe darf ich auch in der gegenwärtigen, wegen der Beschränktheit des Raums nicht in das Einzelne gehen, sondern ich muß die Gebilde des Horngewebes nur im Allgemeinen betrachten. — Wir finden in dieser Classe wie in der vorigen eine Oberhaut, durch Verdickung und Verhärtung derselben Hornschuppen; wir finden dieselben Fortsätze als Haare, Dornen, Stacheln, aber noch in viel mehrern verschiedenen Formen; außerdem finden wir aber noch ein wahres Haargebilde in Bälgen, wie wir es in der vorigen Classe in der Respirationshaut der Krebse kennen gelernt haben. Auf der innern Haut finden wir das Horngewebe als Epithelium, als Hornzähne und als erdige, schalenartige Zähne.

Oberhaut - und Hornschuppen - Gebilde.

Wie in vielen Crustaceen finden wir in den Insekten den Körper entweder mit einer einfachen weichen Oberhaut bekleidet, oder mit einer härteren, etwas verdickten, die sich aber immer farblos und durchscheinend zeigt, und die nach Hatchedts Untersuchungen auch in chemischer Hinsicht dem gewöhnlichen Horngewebe vollkommen gleicht; unter ihr liegen Pigmente, aber nie lagern sich darunter Kalklagen ab, wie in den mehrsten Crustaceen. Die äußere Hautschicht des Körpers der Coleopteren gleicht sehr der oben aus dem Skorpion beschriebenen. Auf dem Körper der Orthopteren (und überhaupt der mehrsten Insekten) stellt man leicht die spiegelhelle, harte, homogene Oberhaut dar, unter der die Pigmentschicht liegt.

Haarartige Fortsätze, Dornen u. s. w. der Oberhaut.

Wie in den Crustaceen, so finden wir auch in den Insekten, und noch viel häufiger

figer, Haare und Dornen, die sich als unmittelbare Fortsätze der Oberhaut zeigen. Wie in den Crustaceen haben sie eine verschiedene Stärke, und sie bestehen entweder nur aus der Oberhaut, oder sie nehmen noch eine dickere Hornschicht, Pigmente u. s. w. auf. Im Ganzen ist die äußere Gestalt dieser Fortsätze sehr mannichfaltig, sie sind oft mit Aesten versehen, oder mit zahlreichen Nebenhaaren, wodurch sie ein ganz federartiges Ansehen bekommen. Reaumur und Degeer haben in ihren bekannten Schriften viele Abbildungen dieser Organe gegeben. Im Allgemeinen kommen diese haarartigen Fortsätze vorzüglich in unvollkommenen Insekten (Rau-
pen) vor, während sich in den ausgebildeten Insekten ein mehr ausgebildetes Haar-
gebilde findet.

Antennen, Fresswerkzeuge, Füße u. s. w. sind auch hier wieder als ähnliche Fortsätze zu betrachten, wie in den Crustaceen.

Die Flügel der Insekten sind auch nichts anders, als solche Fortsätze der Oberhaut, die theils dem Athmen dienen, Kiemen darstellen, wie die Haare der höhern Thiere; theils durch Muskeln bewegt, der willkührlichen Bewegung dienen, wie wir das schon an den Borsten der Anneliden, und selbst an den Säugthierborsten gefunden haben.

Die Insektenflügel bestehen aus zwei oberhautähnlichen oder hornartigen Blättern, einem oberen und einem unteren, die an dem Rande mit einander verwachsen sind. Oft habe ich eben ausgekrochene Schmetterlinge in Brantwein aufbewahrt, wo ich denn nicht selten gefunden habe, daß der Brantwein zwischen die beiden Blätter drang, und ich hatte dann am Schmetterling vier birnförmige Blasen statt der Flügel vor mir; noch häufiger erfolgt dieses an den Unterflügeln der Coleoptern, die dann, wenn sie schmal sind, haarartige Cylinder oder Blasen darstellen. Zwischen den beiden Blättern laufen Tracheen, die die Flügel zu mehr ausgebildeten Athmungsorganen, Kiemen machen. In den Diptern, Neuroptern, Hymenoptern sind die Blätter sehr dünn und durchsichtig, und sie sind nur mit feinen, zuweilen gefärbten Härchen und haarartigen Fortsätzen versehen. In den Coleoptern sind nur die Unterflügel von dieser Beschaffenheit, an den Oberflügeln sind die Hornblätter dicker, es wird ein Pigment darunter abgesondert; oft sind sie mit Haaren versehen, und zwar sind matt gefärbte Oberflügel häufig behaart (z. B. *Melolontha solstitialis*), die metallisch glänzenden dagegen (z. B. *Cetonia aurata*) sind unbehaart, glatt; von dieser Regel finden sich zwar Ausnahmen, allein sie ist doch sehr allgemeingültig, und sie erinnert uns daran, daß auch in den Vögeln die matt gefärbten Federstrahlen mit Nebenstrahlen versehen sind, während die metallisch glänzenden keine Nebenstrahlen haben. — In den mehrsten Lepidoptern sind die Flügel mit

schuppenförmigen Haaren besetzt *). John fand die Schmetterlingsflügel bestehend aus thierischer Haut — kohlensaurem Kalk — Spuren von phosphorsaurem Kalk — Eisenoxyd — harziger Materie **). Die Erden und das Harz sind hier wahrscheinlich auf Rechnung der in den Schuppen enthaltenen Substanzen, des Pigments zu schreiben.

H a a r - G e b i l d e.

Blainville ***), wahrscheinlich gestützt auf die Untersuchung der Bewegungsborsten der Anneliden, der haarförmigen Fortsätze der Raupen u. s. w. behauptet, daß die wirbellosen Gliederthiere (seine Entomozoaires) gar kein eigentliches Haargebilde hätten. Indessen nähern sich doch schon die haarförmigen Fortsätze der Oberhaut der ausgebildeten Insekten sehr dem eigentlichen Haargebilde. Gewöhnlich sind es reine hohle Cylinder, in manchen Käfern (z. B. *Melolontha solstitialis*) indessen sind die Haare nicht allein am Rande, sondern auch in der Mitte mit einem Zellengewebe gefüllt, wie die Säugthierhaare. Auf den Flügeln mancher Käfer sind auch diese Haare schon an ihrem Anheftungspunkt mehr von der Oberhaut abgeschnürt; wenn man sie auszieht, so bleibt immer eine kleine, glatte, runde Oeffnung in der Oberhaut oder dem Hornblatte des Flügels, aber einen Balg habe ich mit Bestimmtheit noch nicht wahrgenommen; das Haar scheint mit seiner breiten Basis, die keine Zwiebel bildet, unmittelbar in das Hornblatt des Flügels überzugehen.

Mit mehr Bestimmtheit lassen sich solche Bälge in den Flügeln der Lepidoptern erkennen. Diese Flügel sind bekanntlich dem Anscheine nach auf beiden Seiten mit einem farbigten Staube bedeckt, den man mit den Fingern zum Theil wegstreichen kann, indessen hält es ziemlich schwer, ihn vollkommen rein wegzunehmen; ist dieses aber geschehen, so ist der Flügel ganz durchsichtig und farblos, wie die Flügel der Hymenoptern, Neuroptern u. s. w. Untersucht man jetzt den von seinem Farbenstaube gereinigten Flügel, so findet man, daß er, wie oben erwähnt, aus zwei Blättern, einem unteren und einem oberen besteht, sowohl in dem unteren als in dem oberen Blatte befinden sich eine große Anzahl regelmässig stehender, kleiner Oeffnungen, die zu kleinen Bläschen oder Bälgen führen, die in dem Zwischen-

*) Ueber den Bau der Insektenflügel im Allgemeinen sind zu vergleichen: Reaumur Mémoires sur l'histoire naturelle des Insectes Vol. I. p. 197. — Degeer Abhandlungen zur Geschichte der Insekten übers. von Götze. B. I. S. 60. — Auf die morphologische Bedeutung der Insektenflügel komme ich demnächst an einem andern Orte zurück.

**) Chemische Schriften B. 4.

***) a. a. O. S. 169. „Quant au système pileux, je ne pense pas qu'il existe jamais; il se trouve, il est vrai, bien souvent des prolongemens extérieurs piliformes; mais il me paroît indubitable que ce sont des prolongemens du derme lui-même et de l'épiderme.“

raume beider Blätter liegen *). Untersucht man den abgenommenen Staub unter dem Mikroscope, so findet man ihn aus Haaren und Schüppchen bestehend. Die Haare stellen sich als hohle Cylinder dar, die nach der Farbe des Flügels eine verschiedene Farbe haben; manche dieser Haare werden breiter, und indem sie an der Spitze immer breiter werden, gehen sie endlich in breite Blättchen oder Schüppchen über, deren Basis von einem hohlen Stiele gebildet wird, welcher in der Oeffnung eines der oben beschriebenen Bälge steckt; das Blättchen selbst scheint auch hohl zu seyn, und in seinem Inneren bilden Pigment- oder dichtere Hornmassen verschiedene Figuren, die Spitze des Blättchens ist entweder abgerundet, oder sie endigt mit einer verschiedenen Anzahl von Spitzen **). Auf einem und demselben Flügel finden sich oft Schüppchen von sehr verschiedener Gestalt. Ich glaube indessen auch hier gefunden zu haben, daß metallischglänzende Schüppchen weniger gezackt und mehr abgerundet sind, als matt gefärbte. Auch unter den Insektenflügeln giebt es, wie unter den Federn, viele, die eine verschiedene Farbe zeigen, je nachdem man sie in einer verschiedenen Richtung sieht. Rösel machte die Bemerkung, daß auch die einzelnen Schüppchen solcher irisirenden Flügel eine verschiedene Farbe zeigten, je nachdem er sie von einer verschiedenen Seite sah. Er fand den Grund des Irisirens in einem eigenen Bau der Schüppchen ***), der ganz

*) S. Taf. IV. fig. 21. 22. — **) S. Taf. IV. fig. 23. 24. 25. 26. 27. 28. 29. 30., deren Erklärung ich nachzusehen bitte.

Ueber den Bau dieser Schüppchen s. Lyonnet Remarques sur la theologie des Insectes de Msr. Lesser Tom. I. p. 108. — Viele Formen dieser Schüppchen haben Reaumur (a. a. O. Vol. I. p. 197. u. s. w.), De Geer (a. a. O. Vol. I. p. 55. 57. u. s. w.), Rösel (Tagvogel Cl. I. 6. — Nachtr. Cl. I. 8. p. 62. u. s. w.) beschrieben und abgebildet.

***) Folgendes ist Rösel's Erklärung des Farbenwechsels der Flügel der Nymphalis Iris: „Wenn man diesen Papillon so betrachtet, daß man den Rücken gegen das Fenster kehrt, den Papillon aber mit seinen ausgebreiteten Flügeln so hält, daß der Kopf desselben gegen das Licht und die Augen desjenigen, der ihn betrachtet, gerichtet ist, so wird er allezeit fast über und über schön blau zeigen; drehet man aber, ohne seine eigene Stellung zu verändern, den Papillon so herum, daß das Ende seines Hinterleibs und seiner Flügel gegen die betrachtenden Augen und das einfallende Licht gekehrt wird, so fällt er ganz braun aus. Ändert man aber die Lage des Papillons selbst nicht, und dreht man sich dabei herum, so wird er allzeit die Farbe behalten, welche man einmal an ihm wahrgenommen, und also entweder braun oder blau aussehen; doch zeigt sich das Blaue am schönsten, wenn der Papillon von dem einfallenden Licht recht erleuchtet wird; wobei auch noch überhaupt zu merken, daß sowohl das Licht, als auch das Auge, auf den Papillon schräg fallen müssen, denn sieht das Auge gerade von oben her, so wird man eine Mischung von Braun, Blau und Violet gewahr werden. — Da sich die schönen Farben, womit die Flügel der Papillons prangen, bald verlieren, wenn der auf denselben befindliche Staub verwischt wird, so konnte ich mir leicht vorstellen, daß auch an gegenwärtigem die Veränderung der Farbe darin zu suchen sey. Daß solcher Staub aus kleinen Federn oder Schuppen bestehe, ist bekannt; da aber diese Federn oder Schuppen nicht an jedem Papillon einen schillernden Glanz von sich geben, so müssen selbige an gegenwärtigem eine besondere Struktur und Einrichtung haben; um diese nun kennen zu lernen, brachte ich nur ein einziges solches Federlein unter das Mikroskop und betrachtete solches durch dasjenige Glas, so die Objecte am stärksten vergrößert. Wenn ich nun ein solches Federlein in dem Mikroskop so betrachtete, daß das Licht nach der sechsten Figur der XLIV Tabelle, bei dem Stiel a auf dasselbige fiel, so erschien solches

an den Bau der irisirenden Federstrahlen erinnert, den ich oben (S. 217. Taf. IV. fig. 39—42.) beschrieben habe. Rösels Erklärung ist wahrscheinlich, und ich will auch an der Wahrheit seiner Angaben keineswegs zweifeln, aber der Wahrheit ihr Recht einräumend, muß ich gestehen, daß ich mich bei der Wiederholung seiner Beobachtungen noch nicht von allen selbst habe überzeugen können.

Der Körper des *Lepisma* ist mit Schuppen besetzt, die mir viele Aehnlichkeit mit den eben beschriebenen Schuppen des Schmetterlingsflügels zu haben scheinen, und die wahrscheinlich Athmungsorgane sind.

Epithelium und inneres Schuppen - Gebilde.

In den Insekten ist die innerste Haut des Darmkanals oft (z. B. in den Dipteren, Lepidopteren u. s. w.) ganz einer serösen Haut ähnlich; in andern, vorzüglich in den Käfern, hat sie nur in dem eigentlichen Darmkanal die Eigenschaften einer serösen Haut, in der Speiseröhre und in dem sogenannten Faltenmagen nimmt sie die Eigenschaften eines Epitheliums an, und besonders in dem letztgenannten Organe wird sie oft ganz hart und hornartig, wie auf dem äußeren Körper, wobei sie sich häufig in Falten legt. Dieses hornartige Epithelium geht unmittelbar in die innerste, seröse Haut des eigentlichen Magens und Darmkanals über, und diese geht an der Afteröffnung wieder in die äußere Hornhaut über.

In vielen Insekten, namentlich auch allgemein in den Käfern, finden sich an diesem inneren Epithelium ähnliche Fortsätze wie auf der äußern Haut.

Sehr häufig ist dieses Epithelium mit kurzen, feineren oder dickeren Härchen oder Häkchen, gewöhnlich von schwarzer Farbe besetzt, von ähnlicher Art, wie wir sie z. B. an dem *Echinorhynchus*-Rüssel kennen gelernt haben.

In dem sogenannten Faltenmagen bildet das Epithelium noch andere Vorsprünge oder Fortsätze gewöhnlich von gelber, brauner oder schwarzer Farbe, von sehr verschiedener Gestalt, sogenannte Zähne. Ich habe sie aus einer bedeutenden An-

blau; wand ich dasselbe aber so, daß die vorige Fläche oben blieb, mein Auge aber mehr nach der entgegengesetzten Seite gerichtet war, so war es ganz braun anzusehen. Diesemnach hatte ich nun zwar gefunden, daß der Grund der schillernden Farbe in jedem Stäublein selbst befindlich wäre, warum aber auch dieses mit zweierlei Farben spielte, hatte ich noch nicht entdeckt, außer daß ich bemerkt, wie solches mit vielen kleinen Strichlein nach der Quere besetzt sey, die mir aber in dieser Vergrößerung nicht deutlich genug in die Augen fielen; um solche besser betrachten zu können, brachte ich nach vieler Mühe nur ein Spitzlein eines solchen Federleins unter ein Vergrößerungsglas, welches die Objecte am größten darstellt, und da entdeckte ich, daß die nur angezeigten Querstrichlein so viele dreieckigte Prismata wären, deren jedes eine braune und eine blaue sichtbare Fläche hätte, so, daß auf einer Seite lauter blaue, auf der andern aber lauter braune Flächen sich dem Auge darstellten, wie man sonst mit dergleichen prismatischen Stäben solche Gemälde zu machen pflegt, daß man auf einer jeden Seite ein anderes Bild zu sehen bekommt, und dieses habe ich auch in der siebenten und achten Figur dargestellt, wobei aber zu merken, daß ich diese Prismata viel zarter gesehen, als sie von mir um mehrerer Deutlichkeit willen vorgestellt worden“ u. s. w. Insektenbelustigungen Th. III. S. 254. Taf. XLIV. fig. 5. 6. 7. 8.

zahl von Käfern und Orthoptern untersucht, immer bestanden sie aber nur aus einer harten Hornsubstanz, als unmittelbarer Fortsetzung des Epitheliums, sie verbrannten vollkommen zu Asche; enthielten also wohl keine erdigen Lamellen, und können also nicht dem eigentlichen Zahngelbilde der höhern Thiere oder dem innern Schalengebilde der Mollusken verglichen werden *).

Wahrscheinlich werden auch die gewundenen Fäden der Tracheen dem Horngewebe zuzuzählen seyn.

A r a c h n i d e n.

Oberhaut - Gebilde.

In allen Arachniden ist die Oberhaut leicht nachzuweisen und darzustellen.

Die Oberhaut ist gewöhnlich auf dem Hinterleibe dünner und weicher, auf den Extremitäten und besonders auf der Brust wird sie dagegen sehr hart und spröde. Sie ist farblos und durchsichtig, daher erblickt man durch sie die unter ihr liegende Schleim- und Pigment-Schicht, und Theile des Fettkörpers.

Die Haare und Dornen, mit denen der Leib der Spinnen oft besetzt ist, verhalten sich, wie in den Insekten und Crustaceen am äußeren Körper, das heißt, es sind unmittelbare Fortsätze der Oberhaut; sie enthalten aber oft ein Pigment und wahrscheinlich noch einen Schleim (wenigstens die größeren ganz deutlich); an der Basis werden die Haare dicker, sie schwellen fast zwiebelartig an, und ihre innere Substanz scheint mit dem Schleime unter der Oberhaut in Verbindung zu stehen. (Sind es nicht die Hauptathmungsorgane der Spinnen? wie die oben beschriebenen Schuppen im Lepisma?)

Von den Extremitäten (den Bewegungs- und Fress-Werkzeugen) gilt dasselbe, wie bei den Insekten.

S t r a h l t h i e r e.

Oberhaut - Gebilde.

Blainville spricht natürlicher Weise auch den Strahlthieren die Oberhaut ab; indessen dürfte sie in allen leicht nachzuweisen seyn, namentlich erkennt man sie leicht an den schalenlosen Holothuriern. Tiedemann hat auch bereits an Holo-

*) Die verschiedenen Formen dieser Schwielen, Haken, Härchen, Zähne sind mit vielem Fleiß abgebildet in Ramdohr's Abhandlungen über die Verdauungswerkzeuge der Insekten. Halle, 1811. 4. mit 30 Kupfer-
tafeln.

thurien und Asterien die Oberhaut, nebst darunter liegender Pigmentschicht beschrieben, und ich kann an lange in Brantwein aufbewahrten Holothurien und Asterien die Oberhaut noch leicht nachweisen, obgleich die darunter liegende Pigmentschicht längst aufgelöst ist. In Seesternen und Seeigeln scheint sie sich indessen nicht über die Stacheln fortzusetzen, sondern an ihrer Basis zu endigen. Sie ist ein feines, weiches, durchsichtiges Blättchen, wie ein sehr feines Epithelium, z. B. im menschlichen Schlunde.

Nagel - Gebilde.

An den Spitzen der Arme der Comatula sitzen kleine Nägel, die ganz den Krallen der Säugthiere und Vögel gleichen, und aus einem gelblichen, durchsichtigen Horne bestehen *).

Schalen - und Stachel - Gebilde **).

In den Actinien liegt unter der Oberhaut eine gallertartige oder knorpelartige Substanz, die man wohl als eine unvollkommene Schale betrachten kann. — Auch wenigstens in manchen Holothurien scheint sich unter der Oberhaut eine knorpelartige Schicht, an manchen Stellen wohl sogar ein hartes Schuppegebilde zu finden (*Halothuria squamata*).

In *Asterias rubens* finde ich zwischen den Kalkstückchen eine homogene Haut, die diese Kalkstückchen verbindet und fest mit ihnen vereinigt ist, nach dem Trocknen verhält sie sich ganz wie ein Gebilde des Horngewebes, dem ich sie wohl zu zählen möchte, wenn sie nicht Tiedemann und andere Naturforscher als faserigt, reizbar, contractil beschrieben und mit der menschlichen Lederhaut verglichen hätten! Innerhalb dieser Haut liegen eine große Anzahl rundlicher, glatter, kalkiger Leistchen, die an einander stoßen und so eine Art von Netzwerk hervorbringen. Auf diesen Leistchen sind kalkige Stacheln von verschiedener Größe und Gestalt beweglich befestigt. Tiedemann hat in seiner bekannten Preisschrift die Stacheln der *Asterias aurantiaca* und ihre Befestigungsart genau beschrieben ***). Indessen scheinen diese Stacheln auch in manchen Seesternen noch weich zu seyn †).

*) Eine Bemerkung meines Freundes, des Herrn Dr. Leukart, dem ich für so manche Mittheilung vielen Dank schuldig bin.

**) Die Thiere dieser Classe sind in jeder Hinsicht wohl noch schlecht untersucht; ich selbst habe nur wenige Exemplare weniger Arten zu meiner Disposition, und kann daher auch in Beziehung auf das Horngewebe nur die unvollständigen Untersuchungen anderer Naturforscher mittheilen.

***). Ueber den Bau der Röhrenholothurie u. s. w. S. 36. 37. 39.

†) *Asterias pulvillus* Müller Zoolog. dan. p. 64: „Oben ist dieser Stern mit einer glatten, blutrothen, lederartigen Haut überzogen; die Haut zeigt hier und da schmale Risse und Querstriche, die gegen den Rand hinablaufen, und ist gleichsam mit kleinen Hirsenkörnern in zehn Feldern von der Mitte bis gegen den Rand bestreut, auch ist der Rand umher mit einigen Reihen dieser Körner besät; sie sind fleischigte, glatte und nicht stechende Spitzen, die in dem kochenden Wasser sich verlieren oder in gelbe bernsteinartige Punkte zusammenlaufen.“

Statt der einzelnen ein Netz bildenden Kalkleistchen der Seesterne, finden wir in den Seeigeln eine zusammenhängende Kalkschale, die aber aus einer grossen Anzahl regelmässiger, einzelner Stücke zusammengesetzt ist, und die ohne Zweifel aus über einander liegenden Lamellen (wie die oben beschriebene Schale der Krebse) bestehen werden, ob ich dieses gleich noch nicht durch eigene Beobachtung beweisen kann. Die Gestalt der einzelnen Stücke der Schale des Stein-See-Igels hat Tiedemann (a. a. O. S. 88.) genau beschrieben.

Diese Schale ist mit warzenförmigen Erhabenheiten versehen, auf welcher kalkige Stacheln, deren Basis ausgehöhlt ist, artikuliren. In der Gattung *Cidarites* sind nach Lamarck diese Warzen von einem Loche durchbohrt, durch welches Muskeln zu dem Stachel gelangen. In andern Gattungen sind aber die Warzen nicht durchbohrt. Die Stacheln haben nach den verschiedenen Arten eine verschiedene Gestalt, Grösse und Farbe. Im *E. calamarius* sind sie nach der Abbildung und Beschreibung von Pallas *) hohl, an der Spitze offen, sie bestehen aus über einander liegenden Lamellen und die Kalksubstanz ist netzförmig. An *E. saxatilis* glaube ich unter dem Mikroskop auch die Lamellen und nadelförmige Kalkkrystalle zu unterscheiden.

Hatchett (a. a. O.) untersuchte die Schalen von *Echinus saxatilis*, *Asterias rubens* und *Asterias papposa*, und fand darin: den gewöhnlichen Hornstoff, kohlensauren Kalk, wenigen und zuweilen gar keinen phosphorsauren Kalk.

Hornzähne.

In der Gattung *Priapulus* ist nach Cuvier die Mundhöhle mit einer grossen Anzahl von hornigten Zähnen besetzt, wie in vielen Mollusken **).

Inneres Schalen - Gebilde.

Die mehrsten Echinodermen haben dagegen in dem Munde knochen-, oder vielmehr schalenartige Organe, die eine grosse Aehnlichkeit mit dem oben beschriebenen inneren Schalengerüste der Crustaceen haben. In den Holothurien und Asterien sind diese Beifs - Organe weniger ausgebildet. Sehr ausgebildet sind sie dagegen in den Seeigeln, wo sie aus einem Gestell bestehen, welches aus vielen einzelnen Stücken besteht, und an welchem fünf gebogene, an der Spitze sehr harte, an der Basis weiche, lamellöse Zähne, deren Lamellen aus weissen glänzenden Fasern

*) „*Spinae pulvillorum verrucis inarticulatae, inaequales, elegantissimae, cavae, cylindraceae, deorsum attenuatae, extus scaberrimae, calamorum equiseti instar, lineis longitudinalibus denticulatis; Spinae superiores sensim majores et multo longiores, omnes extremo truncatae et apertae, intus vacuae. Per microscopium spinae apparent ex reticulo lapideo, denso, tenero factae, porcatae costis seu lineis istis prominentibus, parallelis, longitudinalibus, in quibus spinae, confertae, subulatae, sursum imbricatae et deorsum tendenti digito resistentes.*“ Pallas *Spicileg. zoologic. X. n. 32. Tab. II. fig. 8. a. A.*

**) *Règne animal, Vol. IV. p. 24.*

bestehen, eingelenkt sind. Weitläufige Beschreibungen dieser Theile haben Cuvier und Tiedemann geliefert.

Es entsteht hier die Frage, wohin die sogenannten Wirbel oder das knöcherne Gerüste der Asterien und verwandten Gattungen zu rechnen sind? In den eigentlichen Asterien, und besonders in den Ophiuren würde man sehr geneigt seyn, sie zum Horngewebe zu rechnen, während sie sich dagegen in andern Gattungen, z. B. in Comatula mehr der Bildung der Flossenstrahlen der Fische nähern. Genauere Untersuchungen, besonders ihrer Entstehungsart müssen in der Folge entscheiden.

A c a l e p h e n.

Oberhaut - und Schalen - Gebilde.

Wohl ohne Ausnahme, alle Thiere dieser Classe, oder dieser Ordnung der Zoo-phyten haben eine sehr feine Oberhaut, die ich in Medusa aurita L. (Cyanea Lam.) deutlich abtrennen kann, und die sich als ein Epitelium ähnliches Blättchen darstellt.

Unter oder in dieser Oberhaut finde ich kleine, nur durch das Mikroskop zu erkennende kreideartige Körnchen, die man wohl den kalkigen Leistchen der Asterien gleich zu stellen hat. In den Porpiten und Velellen scheinen sie ebenfalls vorhanden zu seyn.

In den genannten Gattungen Porpita und Velella findet sich aber ein noch mehr ausgebildetes Schallengebilde. Auf der oberen Fläche des Körpers liegt nämlich eine Scheibe, die aus unter einander liegenden, weichen, dünnen, homogenen Hornlammellen besteht, von denen (wie in den Molluskenschalen) die oberste die kleinste (und älteste), die unterste die größte (und jüngste) ist. Schon in den Cyanien findet sich indessen eine Andeutung dieser Scheibe.

P o l y p e n.

Die Hydren zeigen unter dem Mikroskop die äussere Schicht ihres Körpers etwas dichter, allein abtrennen oder bestimmt unterscheiden läßt sich keine Oberhaut, deutlicher scheint diese in den Polypen mancher Korallen und in den Petalopoden, nach den Beschreibungen der Naturforscher, welche diese Thiere genauer zu untersuchen Gelegenheit hatten.

Eins der merkwürdigsten Gebilde des Horngewebes ist aber der harte, nicht contractionsfähige Theil der Korallen, der sogenannte Korallenstock *).

In den Schwämmen (*Ceratophyta spongiosa* Schw.) liegt innerhalb eines thierischen Ueberzugs, an dem bis jetzt noch keine Polypen entdeckt sind, ein faseriger, von jenem Ueberzuge abgesonderter Stamm, der sich nach den Untersuchungen von H a t c h e t t **) in chemischer Hinsicht dem hornigten Stamme anderer Korallen ähnlich verhält. Ihm ähnlich scheint der Stamm der Alcyonien (*Ceratophyta alcyonea* Schw.). Am genauesten bekannt ist die Bildung und Entstehung des Stocks von Schweiggers *Ceratophyta corticosa*. Dieser besteht aus tutenförmig auf einander gestülpten Lamellen oder hohlen Kegeln, deren Spitze nach oben, deren Basis nach unten (das heisst nach der sogenannten Wurzel hin) gerichtet ist; die innersten Lamellen sind die härtesten und ältesten (man hat sie mit den Holzringen der Bäume verglichen), weiter nach aussen kommen weichere Häute, welche nach und nach erst erhärten (und die man dem Splinte der Bäume verglichen hat), zu äusserst liegt dann die thierische, polypentragende Rinde ***). Dieses Gewebe gleicht also sehr dem Gewebe der hohlen Hörner der Säugthiere oder des Sporns an den Füßen der Vögel, nur mit dem Unterschiede, dass in diesen, die von der äussern Haut abgesondert werden, die älteste Lamelle zu äusserst, die jüngste zu innerst auf der absondernden Haut liegt, während in dem nach innen abgesonderten Korallenstock umgekehrt die älteste Lamelle zu innerst, die jüngste zu äusserst liegt. Die Substanz dieser Lamellen ist verschieden: In manchen (z. B. in einigen Gorgonien) besteht sie nur aus einem weichen Hornstoffe und die ganze Koralle ist biegsam; in andern (Gorgonien) werden schon mehr erdige Theile (kohlensaure Kalkerde) aufgenommen, und die Substanz wird holzartig und brüchig; in noch andern (z. B. *Corallium*) wird aber so viel Kalkerde in die Lamellen abgesetzt (und zwar

*) Die älteren Schriften über diesen Theil von Peyssonel, Reaumur, Marsilli, Donati, Pallas, Cavolini und Schweigger selbst sind benutzt und angeführt in Schweigger Naturgeschichte der skeletlosen ungegliederten Thiere. S. 345. — Der übrigens treffliche Schweigger geht bei seinen Untersuchungen über die Entstehung des Korallenstocks von unrichtigen Ansichten von dem Horngewebe, und dem sogenannten äusseren Skelet aus. Die Entstehung des Korallenstocks habe ich in der Histogenie, hoffentlich nach eigenen Untersuchungen, weitläufiger abzuhandeln. Vorläufig bin ich aber fest überzeugt, dass der Korallenstock ein Entzündungsprodukt der Polypen ist, auf ähnliche Art gebildet wie die Schalen der Mollusken; es sind die ausgeschiedenen, veränderten Theile des Thiers. Liegt der Korallenstock nach aussen, nun so hat die Haut ihre gewöhnliche Verrichtung, der Korallenstock ist ein Secretionsprodukt der Haut; liegt er aber nach innen, so ist er vielleicht einer Art Darmexcretion oder Harnexcretion zu vergleichen?

**) Philos. Trans. 1799. p. 353.

***) Dieses lamellöse Gewebe hat bereits Marsilli (*Histoire physique de la mer* Tab. XVI. fig. 80.) dargestellt. Besonders genau hat Donati (*Storia naturale marina dell' Adriatico*. p. 46. Tav. V. fig. D.) die verschiedenen Lagen beschrieben und abgebildet aus *Corallium rubrum*, so wie Cavolini (*Memorie per servire alla storia dei polipi marini* p. 28.) aus *Gorgonia verrucosa*.

nach den Beschreibungen von Donati und Cavolini wahrscheinlich in krystallinischer Form), daß sie ganz die Härte und das Ansehen des Steins bekommen *). In manchen (Isis) finden sich abwechselnd hornigte und steinigte Glieder. Wird aber durch Säuren die Kalkerde ausgezogen, so können die hornigten Lamellen immer eben so dargestellt werden, wie in den Muschelschalen. Hatchett hat Analysen mehrerer Korallen, namentlich auch von *Corallium rubrum* und *Isis ochracea* geliefert**); früher schon hatten aber Marsilli***) und Cavolini****) gezeigt, daß sich die Lamellen ganz wie Horn verhielten. — Nach Vogel*****) besteht *Corallium rubrum* aus: thierischer Haut 1,0 — Kohlensäure 27,5 — Kalk 50,5 — Bittererde 3,0 — rothem Eisenoxyd 1,0 — schwefelsaurem Kalk mit einer Spur von Kochsalz 0,5 — Wasser 6,0 — Verlust 10,5. — Der hornigte Cylinder in den Seefedern ist nach Schweigger †) dem Korallenstocke der *Ceratophyta corticosa* ganz ähnlich gebildet. — Weniger genau bekannt ist die Entstehung der Röhren und Zellen der *Ceratophyta tubulosa* Schw. und der *Ceratophyta foliacea* Schw. Diese Röhren und Zellen sind in manchen Gattungen häutig, in andern hornartig, und in noch andern nehmen sie eine bedeutende Menge Erde auf und werden sehr hart ††); wahrscheinlich sind sie äußere Schalen.

Wenig untersucht ist auch die Bildungsart der Lithophyten-Zellen. In den Nulliporen sind gar keine Zellen vorhanden, sondern die ganzen Lagen der thierischen Substanz versteinern allmählig; durch Säuren kann diese thierische Substanz in ihnen nachgewiesen werden. — Die einzeln oder über einander stehenden Zellen der *Lithophyta porosa* Schw., *Lithophyta lamellosa* Schw., *Lithophyta fistulosa* Schw. bestehen aus einem häutigen, aus Hornstoff gebildeten und von Erde durchdrungenen Theile †††). Sie sind übrigens wohl auf eine ähnliche Art gebildet, als wie die erwähnten Zellen der *Ceratophyta tubulosa* und *foliacea* ††††).

*) Die allmähliche Verkalkung der Lamellen ist besonders genau von Donati (a. a. O. p. 48.), auch von Cavolini (a. a. O. p. 38. 43.) aus *Corallium rubrum* beschrieben worden.

) a. a. O. p. 331. 335. u. s. w. — *) a. a. O. p. 90. — *****) Von *Gorgonia verrucosa* z. B. sagt er: „Questo corno che è lo scheletro di questa Gorgonia è molto fitto e duro, ma flessibile. Tagliato per traverso non mostra essere formato da lamine concentriche: tanta è l'adesione di una all'altra. Al fuoco si ammolisce come il corno: ed alla fiamma della candela brucia, e manda il medesimo puzzo del corno. L'acido, come lo spirito di nitro prima separa questo corno in lamine, e poi lo riduce in una gelatina etc. a. a. O. p. 28. — *****) Schweiggers Journal B. XVIII. S. 146.

†) a. a. O. S. 393.

††) Ja in einer und derselben Species scheinen die Zellen eine sehr verschiedene Härte nach ihrem verschiedenen Standorte anzunehmen; wenigstens behauptet dieses Tilesius von seiner *Eschara oblecta*. Münchener Denkschriften für das Jahr 1813. S. 42.

†††) Vergl. Cavolini a. a. O. p. 49. p. 55. — Hatchett a. a. O. p. 329.

††††) Wie denn die bis jetzt angenommene Abtheilung in Ceratophyten und Lithophyten überhaupt unpassend ist.

Infusorien - und Räderthiere.

In diesen Thieren, als den ersten Anfängen des Thierreichs, läßt sich noch kein Horngewebe unterscheiden, das ganze Thier besteht nur aus Bildungsgewebe.

A n h a n g.

P i g m e n t e u n d E r d e n.

Pigmente und Erden finden wir so häufig und so vorzugsweis in den Gebilden des Horngewebes abgesetzt, daß wir sie am besten an der gegenwärtigen Stelle abhandeln.

M e n s c h *).

Die Haut des Caucasiers zeigt sich gewöhnlich ungefärbt, nur in heißeren Ländern, wie Spanien, Portugal u. s. w., so wie als Ausnahmen in andern Ländern finden sich Menschen von einer gelberen oder braunen Hautfarbe, die dann höchst wahrscheinlich von einem besonderen, unter der Oberhaut abgesonderten Pigmente herzuleiten ist. Die Hautfarbe aller farbigen Menschenrassen rührt wahrscheinlich von einem eigenen Pigmente her; aber nur das Pigment der Haut des Negers ist uns durch unmittelbare Beobachtung bekannt geworden. Die Hornsubstanz der Oberhaut selbst ist graulich und hat also Pigment aufgenommen; unter der Oberhaut liegt aber eine Schicht unregelmäßiger braunschwarzer Kügelchen, die durch ein dünnes Bildungsgewebe (Malpighischer Schleim) mit einander vereinigt werden. Wird ein Stück Negerhaut lange in Weingeist aufbewahrt, so fallen die schwarzen Kügelchen auf der Schnittfläche der Haut oft heraus. Sie scheinen sehr unverweslich, indem man sie in ein Adipocire verwandelten Leichen noch unzerstört fand **). Coli fand darin kein Eisen, und Gmelin, wie früher schon Zinn, sind der Meinung, daß es dem Pigmente der Chorioidea ähnlich seyn möge, dieses ist aber eine organische Kohle.

Die menschlichen Haare nehmen bekanntlich ebenfalls ein verschieden gefärb-

*) Ueber die verschiedene Hautfarbe der Menschen, und über die Ursachen dieser Verschiedenheit ist sehr viel geschrieben worden; aber genauere anatomische Untersuchungen über den Sitz dieser Farbe besitzen wir nicht so viele, und chemische fehlen fast ganz. Es sind in dieser Beziehung vorzüglich nur anzuführen: Pechlini liber de habitu et colore Aethiopum, qui vulgo Nigritae. Kiloni. 1677. 12. — B. S. Albinus de sede et causa coloris Aethiopum et caeterorum hominum. Lugd. Bat. 1737. 4. — A. Baecck Untersuchung von der schwarzen Haut der Neger. Schwed. Akad. Abhandl. B. 10. 1748. S. 11. — G. A. Gautier Recherches sur l'organisation de la peau de l'homme etc. à Paris. 1809. Mehrere, in anatomischer Hinsicht weniger wichtige Schriften kann man in der angeführten Schrift von Albinus, so wie in Hallers Element. Physiol. angeführt finden.

**) New-York medical Repository Vol. 19. (1818.) p. 103.

tes Pigment auf, welches aber wohl die Hornsubstanz gleichmäfsig färbt, und nicht in einzelnen Massen abgesetzt scheint. Vauquelin suchte die Ursache der verschiedenen Farbe der Haare in einem verschieden gefärbten Oele, welches er in den verschieden gefärbten Haaren fand; Berzelius hält das Pigment der Haare für eine Modification der Blutfarbe. Von denjenigen Pigmenten, welche nicht in näherer Beziehung zum Horngewebe stehen, wird an einem andern Orte die Rede seyn.

S ä u g t h i e r e.

In vielen Säugthieren, namentlich in manchen Racen von Pferden, Rindern, Schweinen, Hunden u. s. w. liegt unter der Oberhaut, und unter dem Epithelium der Mund- und Nasenhöhle ein schwarzes Pigment, welches sich dem Pigmente der Haut des Negers ganz ähnlich verhält. In manchen Affen findet sich auch an einzelnen, von Haaren entblösten Stellen des Körpers ein rothes oder blaues Pigment unter der Oberhaut abgesondert. Vieles schwarzes Pigment findet sich besonders unter der haarlosen Oberhaut der Cetaceen. In der Regel läßt sich eine vollkommen farblose Oberhaut von dieser Pigmentschicht abnehmen. Chemische Untersuchungen des Pigments fehlen noch.

In den Haaren der Säugthiere findet sich häufig ein schwarzes, graues oder braunes, röthliches Pigment, welches gewöhnlich die Hornsubstanz der äufseren Rinde gleichmäfsig färbt; in manchen Haargebilden, wie z. in den Wurzeln der Igelstacheln sieht man es aber in Gestalt kleiner Kügelchen liegen.

Zuweilen finden sich sogar Pigment absondernde Bälge unter dem Epithelium der Nasenhöhle, wie die erste Figur der ersten Tafel zeigt.

V ö g e l.

In vielen Vögeln finden wir Auswüchse, Verlängerungen der Haut an dem Kopfe sehr roth gefärbt. Man sagt, diese Färbung rührt nur von dem Blute her; ganz richtig, aber die Blutfarbe ist doch in diesen Theilen, in denen der Kreislauf viel schwächer ist, als in andern nicht roth gefärbten, abgesetzt, und es kann daher dieses immer schon als ein Anfang der Pigmentbildung betrachtet werden, und nur um so mehr zum Beweise dienen, dafs auch andere Pigmente aus der Blutfarbe gebildet werden.

Eine starke Pigmentschicht von rother, gelber, grüner, schwarzer Farbe findet sich häufig unter der Oberhaut und den Schuppen der Füfse, und unter der Oberhaut oder Schwiele mancher Schnäbel. In Taubenfüfsen fand ich das rothe Pigment sehr unverweslich, indem sich dasselbe nach langer Maceration, nachdem die Muskeln schon gefault waren, noch unverändert zeigte, also darin eine Aehnlichkeit mit dem Pigmente der Negerhaut zeigte. Herr Dr. Göbel machte einige Versuche damit und fand an demselben eine Aehnlichkeit mit den Harzen, es liefs sich am leichtesten durch Aether ausziehen und abgesondert darstellen, ohne seine Farbe zu

verlieren. Das gelbe Pigment der Gänsefüße fand derselbe etwas schwerer rein darstellbar, er fand es zusammengesetzt aus: 66,10 Carbon — 9,13 Hydrogen — 24,60 Oxygen. — In manchen Vögeln erstreckt sich diese Färbung auch auf die übrige Haut, wie in den Negerhühnern, in denen nach Rudolphi auch das Periosteum und die serösen Häute schwarz gefärbt sind; im Storch fand ich auch die äussere Fläche mehrerer serösen Häute und mehrere Stellen der Beinhaut roth, und gelblich fand ich sie im Goldfasan.

Von der Färbung der Federn habe ich im Vorigen gesprochen, chemisch ist dieses Pigment der Federn so gut wie unbekannt. Die Versuche Morozzo's, Voigts, Döbereiners sind wenig beweisend. In Nubien sollen nach Bruce *) manche Vögel mit einem Pigmentstaube von der Farbe ihrer Federn bedeckt seyn.

A m p h i b i e n.

Mit der grössten Leichtigkeit läßt sich in den Batrachiern das Pigment als eine unter der farblosen Oberhaut liegende Schicht von Kügelchen nachweisen, deren Anordnung zu regelmässigen Figuren sich nur aus einer nach bestimmten Richtungen wirkenden Attractionskraft erklären lassen möchte. An den mit weicher Oberhaut bekleideten Stellen des Körpers der Chelonier läßt sich das Pigment auf dieselbe Art nachweisen, wie in den Batrachiern; in den Platten liegt es zwischen den einzelnen Blättern derselben, aber allerdings so innig mit ihnen verbunden, daß es sich nur schwer und nur theilweis absondern läßt. In den Sauriern und besonders in den Ophidiern läßt es sich auch schwer, doch bei der Häutung und durch Maceration immer noch deutlich genug unter der farblosen Oberhaut nachweisen.

F i s c h e.

Unterhalb der Oberhaut findet man auf der oberen und unteren Fläche der Schuppen eine gewöhnlich silberfarbige oder goldfarbige, auch wohl mehrere Farben spielende Haut, die in der Regel einen metallischen Glanz zeigt, unter dem Mikroskop sieht man dieses Pigment aus lauter kleinen, eckigen, harten Körperchen bestehen; gewöhnlich ist dieses Pigment auf der obern Fläche, besonders auf dem Rücken und den Kiemendeckeln, mit vielen schwarzen, glänzenden, harten, eckigen Körperchen bestreut. Dieselbe silberglänzende Haut und dieselben schwarzen Körperchen finden sich auch auf der äusseren Fläche des Bauchfells, auf dem Gehirn und Rückenmark, so wie in dem Auge. Diese Pigmente müssen viele Erden oder Metall enthalten.

Außerdem nehmen aber die Fischschuppen, wie wir oben sahen, eine große Menge kohlensaure Kalkerde auf.

*) Travels to the source of the Nile. Vol. V. (Appendix) p. 158. Von mir mitgetheilt in Meckel's Archiv. B. VIII.

Cephalopoden, Mollusken, Cirripeden.

In den Cephalopoden liegt ein verschieden gefärbtes Pigment unter der Oberhaut, und eine große Menge von Pigment wird fortwährend durch den Tintenbeutel ausgesondert. In der Schale wird, wie wir oben sahen, eine bedeutende Menge kohlensaure Kalkerde abgesondert.

In den Anatifen liegt unter der ungefärbten Hornschicht des Stiels eine braune Pigmentschicht, die unter dem Mikroskop aus lauter rundlichen Körperchen zusammengesetzt erscheint. Auch in den eigentlichen Mollusken liegt das Pigment, wie Poli bereits richtig bemerkt hat *), unter der farblosen Oberhaut.

Eine bedeutende Menge von Erde, besonders von kohlensaurer Kalkerde, wird, wie wir oben gesehen haben, zwischen den einzelnen Hornblättern der Schalen abgesondert. Das Pigment in den Schalen wird von eigenen Drüsen des Mantels abgesondert und auf eine ähnliche Art, wie die Erde zwischen die Blätter der Schale abgesetzt. Manche Mollusken sondern ein solches Pigment, den sogenannten Purpur, in größerer Menge in den Drüsen des Mantels ab, namentlich ist dieses der Fall in den Gattungen *Murex* und *Haplysia*. — In vielen Schnecken sondert eine Drüse oberhalb des Respirationsorgans eine große Menge eines kalkhaltigen Schleims ab. In den Kiemenhöhlen der Schnecken findet man oft ein schwarzes Pigment; und in dem Organe der Muscheln, welches Bojanus für die Lunge hält, findet man oft ein braunes Pigment, zuweilen Kalkconcremente.

Insekten. Crustaceen. Anneliden.

In mehrern Anneliden, wie z. B. im Blutigel, ist das Pigment leicht unter der farblosen Oberhaut nachzuweisen. Einige, wie *Arenicola piscatorum*, sondern sogar ein ätzendes, gelbes Pigment auf der Oberhaut ab.

In vielen Insekten wird eine große Menge von Pigmenten abgesondert, die aber in der Regel schwer abgesondert darzustellen sind. Besonders genau ist die rothe Farbe mehrerer Coccusarten dargestellt und untersucht worden **). Abgesondert von dem Fette, mit dem es gewöhnlich verbunden ist, zeigt es sich als ein purpurrothes, fein krystallinisch-körniges Pulver, welches luftbeständig ist, bei 50° R. schmilzt, bei höherer Temperatur unter Aufschwellen Kohlenwasserstoffgas, viel Oel, wenig säuerliches Wasser, ohne alles Ammoniak liefert. Auch viele Erden nehmen die Horngebilde der Insekten auf.

Die Schale der Crustaceen enthält, wie wir oben gesehen haben, eine große

*) An mehrern Orten seiner früher angeführten Schrift. Man vergleiche meine Untersuchungen über die anomale Pigment- und Kohle-Bildung. Eisenach. 1823. 8. S. 9.

**) Die Cochenille von Pelletier und Caventon (*Annales de Chimie et de Phys.* Vol. VIII. p. 255.) und von John (*Chem. Schr. B. IV. S. 218.*); *Coccus polonicus* und Stocklack von Funke (*Troms-dorf Journal für die Pharmacie. B. XVIII.*) und John (*Chem. Schriften. B. V. S. 15.*).

Menge von kohlensaurer Kalkerde, und unter der Oberhaut liegt ein harzartiges Pigment von braungrüner Farbe, welches beim Erhitzen in atmosphärischer Luft oder in Sauerstoffgas, nicht in kohlensaurem oder Wasserstoffgas, roth wird. Es löst sich in Weingeist, verändert sich nicht beim Aufbewahren, verbrennt in der Hitze mit Hinterlassung einer eisenhaltigen Asche. Es löst sich auch in Aether und in flüchtigen Oelen, nicht in Wasser oder fetten Oelen *).

Strahlthiere, Acalephen u. s. w.

Die gewöhnlich sehr flüchtigen, leicht vergänglichen Pigmente der Acalephen und Strahlthiere sind noch sehr wenig untersucht. Und selbst das Pigment der Korallen ist noch sehr wenig bekannt. A. Vogel hielt, wie wir gesehen haben, den färbenden Bestandtheil für rothes Eisenoxyd. Hatchett fand, daß er sich zuweilen in Säuren auflöste, zuweilen nicht. Die Farben der Korallen ändern sich gewöhnlich auch bald, wenn sie aus dem Wasser genommen werden, wie schon Marsilli **), und neulich Rüppel ***) erwähnten; dieses würde schwerlich der Fall seyn, wenn der färbende Bestandtheil ein Metall wäre. Vauquelin fand in einer rothen Madrepore einen Farbestoff, der sich mit Alkalien violett färbte †). Marsilli fand den Farbestoff in Weingeist auflöslich ††). Daß die Erde des Korallenstocks größtentheils aus kohlensaurer Kalkerde bestehe, haben wir oben gesehen.

Ueber die Bedeutung der Pigmente im Allgemeinen, und besonders auch über die Pigmente, die nicht in das Horngewebe abgesondert werden, weitläufiger in der Histonomie,

*) Aufser älteren Untersuchungen von Hatchett und John s. vorzüglich Lassaigue Journal de Pharmacie. Vol. VI. p. 174, und Macaire Schweiggers Journal. B. XXXIII. S. 257.

) a. a. O. S. 107. und S. 145. — *) Zach Correspondence astronomique, 1822. Cah. V. p. 463. —

†) Annales de Chimie. Vol. 84. p. 41. — ††) a. a. O. p. 95. u. f.

ALLGEMEINE U

Attraction und Repulsion, oder Assimilation und Excretion sind den-
digen thierischen Materie mehr, sondern sie sind eine verschlackte, laut
und Lungen, kohligte Pigmente ausgeschieden aus Haut und Leber, gan
des Körpers, in den höheren Thieren vertheilt sich der Entirdungspro des
Thierreichs werden die verirdeten Theile des Organismus noch häufig im
Menschen, und besonders im Caucasischen Menschen dieselben mehr eise
auch häufiger in Gasform ab, als im Wasser lebende. Das Ausstossen nus
zu betrachten.

Es werden indessen auch Theile aus dem Organismus ausgeschied bil-
de des Horngewebes, die wir immer auch als verirdete oder wenigste lich
verirdeter Theile, Pigmente, Erden, Metalle aufnehmen. Am passend

A. STRAHLEN - GEBILDE

In den Strahlen-Gebilden ist das Streben des Organismus zur Ver zu-
sung in das umgebende All ausgedrückt. Schon in niedern Infusori auf
wir die Körpersubstanz in haarförmigen Fortsätzen, gleich elektris vir-
Natur ausstrahlen. Wollten wir diese Strahlen in physiologischer B nus
wir sie eintheilen 1) in *Athmungsstrahlen* (Haare, Kiemen), und 2) in
der a) in *Ortsbewegungsstrahlen* (Bewegungsborsten der Anneliden, der
und Crustaceen u. s. w.), und b) *Ergreifungsstrahlen* (Masticationswe der
Zähne und Hörner der Wirbelthiere), c) *Taststrahlen* (Fühlhörner de
der Wirbelthiere). In histographischer Beziehung ist diese Eintheilun
net man die Strahlengebilde des Horngewebes in zwei Gruppen: in H iel

a. ZAHN - GEBILDE.

1. Die hornigten Papillen an den Lippen und in dem Magen mehrerer Säugthiere. Im Schlunde mehrerer Fische und Schildkröten.
2. Die hornigten Zähne im Schlunde und Magen der Strahlthiere, Mollusken, Anneliden. Insecten; die hornigten Zungenpapillen der Säugthiere, die hornigten Zähne der Monotremen.
3. Die epiphysenartigen Zähne der Fische und Amphibien.

Die plattenförmigen Zähne bilden den Uebergang in das Schalengebilde der Mollusken u. s. w.

Die haarförmigen Zähne der Chätodonten bilden den Uebergang in die haarförmigen Fortsätze und in Haare.

4. Die überlegten Zähne mehrerer Fische, Säugthiere, des Menschen.

Die zusammengesetzten Zähne können als aus mehreren einzeln zusammengesetzt betrachtet werden.

5. Die Faserzähne des Orycteropus. Faserzähne der Wallfische.

Die letzteren bilden den Uebergang auf der einen Seite in Horn (Rhinoceroshorn), auf der andern in Haare.

b. en

1. Haarartige den Insekten, niden.

2. Bewegungs

3. Haare der In

4. Haare der Säugthiere. Mehrere verry Wallfisch-Zähne. Sie würden bilden.

5. Federn.

Erklärung der Kupfertafeln,

zur Erläuterung des Horngewebes,

T a f e l I.

1. Ein nicht behaarter schwarzer Fleck der Haut des Eingangs der Nase eines Ochsen. Queerdurchschnitt.
 - a. Das Unterhautbildungsgewebe.
 - b. Die Lederhaut? Aber wenigstens der gewöhnlichen nicht ähnlich, sondern homogen, einem sehr weichen Knorpel ähnlich. Uebergang in die Schleimhaut.
 - c. Pigmentschicht, unter dem Mikroskop in lauter rundlichen Theilchen sich zeigend, doch innig verbunden mit der Hornmasse.
 - d. Eine bläuliche knorpel- oder hornähnliche Schicht, b sehr ähnlich, die sich aber in lauter Zäpfchen oder Papillen erhebt.
 - e. Die Oberhaut oder das Epithelium, getrennt und in die Höhe gezogen.
 - f. Bälge mit einer schwarzen, zähen, schleimigten Masse gefüllt.
2. Derselbe noch mit Oberhaut bedeckte Fleck, von oben gesehen; etwas vergrößert. Die schwarzen Punkte sind die Oeffnungen der Schleimbälge (f. der vorigen Figur).
3. Ein Stück desselben Flecks, etwas stärker vergrößert, die Oberhaut ist weggenommen, so, daß man die Zapfenschicht (d. fig. 1.) frei sieht.
4. Ein Stück der von dem Flecke abgenommenen dünnen Oberhaut, stark vergrößert, von unten gesehen. Die drei hellen Stellen sind die Oeffnungen der Schleimbälge.
5. Ein behaarter schwarzer Fleck des Naseneingangs des Ochsen. Queerdurchschnitt.
 - a. Unterhautbildungsgewebe.
 - b. Lederhaut, die aber fast ganz verdrängt ist durch die Haare und Fettkügelchen.
 - c. Pigmentschicht, über der aber keine Hornschicht liegt (weil sie durch die Haare ersetzt wird?).
 - d. Haare, die mit ihren Wurzeln in das Unterhautbildungsgewebe reichen.
 - e. Oberhaut.
 - f. Gelbe Fettkügelchen, die zwischen den Haaren liegen (und die den Fettschweiß liefern).
6. Queerdurchschnitt der Haut der Schnauze des Ochsen.
 - a. Unterhautbildungsgewebe.
 - b. Lederhaut, hier sehr dünn.
 - c. Oberhaut, an dieser Stelle dick.
 - d. Gewöhnliche Haare mit ihren Wurzeln (α), über denen auf jeder Seite des Haars ein Fettkügelchen (β) liegt, bestimmt das Haar einzuölen, den Fettschweiß zu liefern.
 - e. e. e. Drei große Tasthaare in ihren Bälgen, von denen der mittlere aufgeschnitten ist.
 - α . Wurzel des Haars.
 - β . β . Zwei gelbe Fettkörnchen auf den Seiten des Haars, oben in der Oeffnung des Balgs auf die Oberhaut.
 - γ . Fleischsubstanz, welche das Haar zunächst umgiebt.
 - δ . Außere Haut des Balgs.
7. Ein kleines, gewöhnliches Körperhaar des Ochsen.
 - α . Wurzel.
 - β . β . Fettkörnchen an den Seiten des Haars, über der Wurzel.
8. Queerdurchschnitt eines Balgs eines Tasthaars. Man sieht zu innerst das durchschnittene Haar; um dasselbe herum die Fleischsubstanz, und zu äußerst die äußere Haut des Balgs.

9. Ein solches Tasthaar aus dem Balge genommen, noch mit der Fleischsubstanz umgeben.
10. Dasselbe Tasthaar von der Fleischsubstanz befreit.
11. Die Wurzel eines solchen Haars stark vergrößert.
12. Tasthaar einer Ratte in seinem Balge; die vordere Hälfte der äußern Haut des Balgs ist weggenommen, und man sieht dieselben Theile wie in e. Fig. 6., aber statt der Fettkügelchen liegt in der Oeffnung des Balgs ein schwarzes Pigment bei β .
13. Ein größeres Körperhaar (Stammhaar) der Ratte, in Verbindung mit zwei feinen Wollhaaren, die aus der Wurzel des größeren Haars zu entspringen scheinen, in der That aber nur fest an ihr liegen und durch Bildungsgewebe mit ihr verbunden sind.
14. Ein Stück eines braunen, krausen Haars aus dem Barte eines Mannes, vergrößert. In den Biegungen bei a. a. zeigt es sich deutlich auf einer Seite abgeplattet und verschmälert.
15. Das untere Stück eines sehr groben, unedlen Wollenhaars eines Schafs mit der Wurzel (a), stark vergrößert.
16. Ein Stück desselben noch stärker vergrößert.
17. Ein Rehhaar in natürlicher Grösse, mit seinen eigenthümlichen Windungen.
18. Die Wurzel und der Anfang desselben Rehhaars stark vergrößert. Die Gestalt der Zellen möglichst treu wiedergegeben.
19. Ein Längsdurchschnitt des Cylinders desselben Haars stark vergrößert.
20. Ein Queerdurchschnitt desselben, ebenfalls stark vergrößert. Man unterscheidet eine Reihe in der Regel feinerer Rindenzellen, von den größeren Markzellen.
21. Wurzel und Anfang von einem größeren (Stamm-) und einem kleineren (Wollen-) Haar eines weissen Kaninchens, in Verbindung mit einander.
 - a. a. Das größere Haar. Auf die Darstellung der Zellen ist kein Fleiß verwendet.
 - b. b. Das kleinere Haar.
 - c. Ein Stück Bildungsgewebe, welches um beide herum liegt.
22. Ein Stück vom Cylinder eines größeren Körperhaars eines weissen Kaninchens, stark vergrößert. Unter noch stärkerer Vergrößerung erscheinen die hier noch runden Zellen eckig.
23. 24. 25. 26. Stücke von menschlichen Haaren, unter gleicher starker Vergrößerung. 23. von dem braunen Haare eines Mannes, 25. die Wurzel desselben Haars, 24. ein weisses (graues) Haar desselben Mannes, 26. von dem hellblonden Haare einer Dame. An dem letzteren ist durch Versehen die Rinde zu stark gestochen.
27. Wurzel und Anfang eines größeren Körperhaars des Eichhörnchens, mit seinen wellenförmigen Biegungen.
28. Wurzel und Anfang eines größeren Körperhaars der Fischotter. Es unterscheiden sich besonders deutlich Mark- und Rindenzellen. Der hier leer erscheinende Raum ist aber auch mit feinerer Hornzellenmasse erfüllt.
29. Wurzel und Anfang eines größeren Körperhaars von Mus decumanus.
30. Ein Stück von dem Cylinder desselben Haars stark vergrößert. Unter schwächerer Vergrößerung erscheinen die Zellen rund.
31. Wurzel und Anfang eines Körperhaars des Maulwurfs. Die eingebogenen, geknickten Stellen sind offenbar viel dünner, als wie die dazwischen liegenden, geraden.
32. Ein kleines Stück dieses Haars in der Nähe einer Biegung, sehr stark vergrößert. a—b der dickere, gerade, unter dieser Vergrößerung aber auch etwas gebogen erscheinende Theil, b—c der dünnere, gebogene Theil.
33. Wurzel und Anfang eines größeren Körperhaars von Vespertilio auritus stark vergrößert.
34. Ein Stück von dem Cylinder eines Haars von V. pipistrellus ebenfalls stark vergrößert.
35. Eine Schweinsborste in natürlicher Grösse. a. Wurzel (ist etwas zu groß gerathen). b. Cylinder. c. gespaltene Spitze.
36. Ein schiefer Durchschnitt des Cylinders der Schweinsborste stark vergrößert. a. unverletzter Theil der Borste. b—b. Durchschnitt. c. Marksubstanz (wahrscheinlich hohl). d. Rindensubstanz. e. in die Marksubstanz führende Oeffnung.
37. Eins der feineren Tasthaare der phoca monacha, welches vielfach spiralförmig um seine

- Achse gedreht ist. Die gedrehten Stellen sind immer schmaler, als wie die dazwischenliegenden.
38. Dasselbe vergrößert.
 39. Eins der größten Tasthaare derselben Robbe. In dem (aufgeschnittenen) fast hornartigen Balge liegend, und an der Wurzel mit der gewöhnlichen Fleischsubstanz umgeben. Das Haar ist hornartig, nicht mehr um seine Achse gedreht, aber abwechselnd eingeschnürt. Die feine Markröhre kann man mit bloßen Augen bis in die Gegend der Spitze verfolgen.
 40. Die Wurzel desselben Haars vergrößert und, nach der Länge aufgeschnitten, um die Markröhre und das unten liegende Pigment oder Blut zu zeigen.
 41. Eine dünne Queerscheibe desselben Haars vergrößert. a. a. Rindenssubstanz. b. b. Marksubstanz. c. kleine Oeffnung in der Marksubstanz.
 42. Durchschnitt eines Stücks Igelhaut von der Seite, wo die Stacheln aufhören und die Haare anfangen. a. Lederhaut. b. Oberhaut. c. c. c. ausgebildete Stacheln. d. d. d. noch nicht ausgebildete Stacheln. e. Haare.
 43. Eine vollkommen ausgebildete Igelstachel etwas vergrößert.
 44. Ein Querdurchschnitt der Igelstachel, auf dem man die feinen Rindenzellen und in der Mitte die großen Markzellen unterscheidet.
 45. Die Wurzel der Igelstachel von unten. Man sieht in der Mitte die Pigment enthaltende Oeffnung, nebst den strahlenförmig von ihr ausgehenden Reihen von Pigmentküchelchen.
 46. Ein Längsdurchschnitt der Igelstachel.
 47. Wurzel und Hals der Igelstachel.

T a f e l II.

- Fig. 1. Eine der breiten Barten (Zähne) des Bartenwals. a. a. Die Stelle, wo sich der epiteliumartige Ueberzug endigt, und die innere Hornsubstanz sich in lauter einzelne Haare auflöst. Verkleinert.
2. Das unterste Ende (die Wurzel) einer der kleinsten runden Barten, nach der Länge aufgeschnitten. Man sieht zu unterst die Keimhöhle, welche im frischen Zustande mit einem weichen Keime erfüllt ist. Die von ihr ausgehenden, schwarzen Streifen bezeichnen die hohlen Canäle (Haare), die ein schwarzes Pigment enthalten.
 3. Querdurchschnitt derselben Barte. Etwas vergrößert. Man sieht die hohlen Canäle (Haare), welche durch eine homogene Hornmasse mit einander vereinigt werden.
 4. Ein einzelnes freies Haar (Faser) aus der Spitze einer Barte. Stark vergrößert. Entweder ganz homogen und dicht, oder mit einem helleren Ueberzuge, wie die ganze Barte selbst versehen.
 5. Durchschnitt der Haut des Bartenwals. a. Die Oberhaut. — b. Eine blatterigte, schwarze Schicht, in welche die Spitzen der Haare verschmelzen. — c. Die einzelnen Haare, die fest mit einander vereinigt sind.
 6. Ein vergrößerter Querdurchschnitt der Haarschicht der vorigen Figur. Die Haare zeigen sich als ganz deutlich hohle Canäle, die durch eine homogene Hornmasse mit einander vereinigt werden. Nach der Oberhaut zu werden die Canäle immer feiner, und endlich verschwinden sie ganz.
 7. Durchschnitt der innern mit Hornzapfen besetzten Fläche der Lippen eines Ochsen. a. Das Epitelium. — b. Weiche Hornschicht gleich der Schicht d. Fig. 1. Taf. I., die dort die Haare ersetzte, wie die Vergleichung mit Fig. 5. Taf. I. zeigte, hier bildet sie den bestimmten Uebergang in das Zahngelbde, wie die anliegende Tabelle zeigt.
 8. Zungenspitze von *Pteropus vulgaris* (nach Buffon Histoire nat. Tom. V. P. II. Tab. XV.) mit hornigten Zungenzähnen.
 9. Eine Scheibe vom Querdurchschnitt eines Rhinoceroshorns, um zu zeigen, daß dasselbe nur aus verwachsenen Haaren besteht, ganz wie die Barte Fig. 3. Gegen meinen Willen hat der Kupferstecher verschiedene Manieren bei der Darstellung dieser beiden Figuren gewählt.

10. Eine Querscheibe aus einem Zahne des *Orycteropus capensis*. Gegen meinen Willen hat der Kupferstecher die punctirte Manier gewählt, denn das Gewebe gleicht dem Gewebe des Rhinoceroshorns, nur daß diese Zähne Erde aufgenommen haben, die jenes Horn nicht aufgenommen hat.
11. Der obere Schneidezahn einer Ratte in der Mitte durchsägt. b. Die Schmelzlage auf der vordern Fläche. — c. Die Knochensubstanz. — d. Die Keimhöhle. — a. a. Die Kaufläche dieses Zahns, die in der Mitte durch eine Linie getheilt, die die Spur der Keimhöhle bezeichnet.
12. Durchschnitt eines menschlichen Backenzahns. a. Die Keimhöhle. — b. Die Knochensubstanz. — c. Der Schmelz.
13. Durchschnitt des Backenzahns eines Schweins. a. Keimhöhle. — b. Knochensubstanz. — c. Schmelz. — Beim Kauen wird allmählig der Zahn abgerieben, und es kommen dann auf der Kaufläche abwechselnde Lagen von Schmelz und Knochensubstanz zum Vorschein, wie in allen schmelzfaltigen Zähnen.
14. Durchschnitt eines Rindsbackenzahns. a. Die Keimhöhle. — b. Die Knochensubstanz. — c. Der Schmelz. — d. Das Cäment.
15. Durchschnitt des Stolszahns (Nagezahns?) des Dugong nach Home (Phil. Trans. 1820. Pl. XIII. Fig. 3.).
16. Abbildung der Kaufläche eines Backenzahns vom Hippopotamus (nach Home Phil. Trans. 1799. Tab. XX. Fig. 4.). Man sieht die abwechselnden Lagen von Knochensubstanz und Schmelz auf diesem schmelzfaltigen Zahne.
17. Durchschnitt eines Elefantenbackenzahns (nach Home a. a. O. Pl. XV.) a. a. a. Keimhöhlen. — b. b. b. b. b. Knochensubstanz. — c. c. c. Schmelz. — d. d. d. d. Das Cäment.
18. Kaufläche des Backenzahns des afrikanischen Elefanten. b. Knochensubstanz, — c. Schmelz. — d. Cäment.
19. Kaufläche des Backenzahns des asiatischen Elefanten. b. Knochensubstanz, — c. Schmelz. — d. Cäment.
20. Eine eben ausgebildete Schwungfeder aus dem Flügel eines Huhns. a. Das Grübchen. — b. Der Kiel mit durchschimmernder Seele. — c. Die Furche auf der unteren Fläche des Schafts. — Das äufere Ende der Seele, welches aus der äußeren Oeffnung der Seele zum Vorschein kömmt. — e. Flaumstrahlen. — f. Verbindungsstrahlen.
21. Ein einzelner Verbindungsstrahl.

T a f e l III.

1. Flaumfeder eines Huhns in Verbindung mit einer größern Körperfeder.
 - a. Größere Körperfeder.
 - b. Flaumfeder, die unten noch mit ihrer Scheide umgeben ist, wodurch die Strahlen, welche um die äußere Oeffnung der Seele stehen, zusammengehalten werden.
2. Flaumfeder des Huhns aus ihrem Balge genommen. Die Scheide ist entfernt, so, daß man (bey b) die Strahlen um die äußere Oeffnung der Seele herum sehen sieht.
3. Dieselbe Flaumfeder, von der die locker um die äußere Oeffnung der Seele stehenden Strahlen entfernt sind.
4. Wurzel oder Kiel dieser Feder; von der Seite; vergrößert.
 - a. Das Grübchen.
 - b. Stelle, wo sich die äußere Oeffnung der Seele befindet.
 - c. Anfang des Schafts.
5. Spitze einer solchen Feder vergrößert. Die Strahlen scheinen, wie das Ende des Schafts, hohl.
6. Eine ähnliche Spitze stärker vergrößert. Wo man sieht, daß Schaft und Strahlen mit einem lockeren Zellengewebe angefüllt sind.
7. Körperfeder einer Krähe. a. Kiel unten ist das Grübchen sichtbar. — b. Äußere Oeffnung der Seele, um welche mehrere einzelne lange Strahlen stehen.

8. Ein unterer Strahl der vorigen Feder an dem Schaft sitzend.
9. Ein oberer Strahl von derselben Feder.
10. Ein Stück des Strahls 8 vergrößert.
 - b. Strahl - Schaft.
 - c. Nebenstrahlen breit vom Strahlenschaft ausgehend.
 - d. Herzförmige Pigmentknötchen der Nebenstrahlen.
11. Ein Stück von einem Nebenstrahl der vorigen Figur stärker vergrößert.
12. Ein Stück eines Nebenstrahls der grauen Federn des Grünspechts mit cylindrischen Pigmentknötchen. Dieselbe Vergrößerung.
13. Ein Stück von einem Nebenstrahl der Federn der Waldeule. Die Knötchen sind herzförmig, aber zwischen den großen stehen viel kleinere in der Mitte des Nebenstrahls.
14. Ein Stück des Nebenstrahls der Federn einer Haustaube, mit schüsselförmigen Knötchen.
15. Ein Stück eines Nebenstrahls aus einer schwarzgrünen Körperfeder des Pfau. Die Knötchen liegen rundlich an beiden Seiten des Schafts des Nebenstrahls.
16. Ein Stück eines Nebenstrahls des Strahls derselben Pfaufeder, etwas weiter nach der Spitze zu. Die Knötchen sind zu Nebenstrahlen des Nebenstrahls verlängert.
17. Ein Stück eines Nebenstrahls eines Strahls derselben Pfaufeder noch weiter nach der Spitze zu, die Nebenstrahlen des Nebenstrahls sind noch mehr verlängert.
18. Schuppenförmige Feder der oberen Seite des Pinguinflügels, von unten.
19. Derselben etwas längere von der unteren Seite des Pinguinflügels, von unten.
20. Dieselbe vergrößert, um zu zeigen, daß sie ganz einer gewöhnlichen Feder gleicht.
 - a. Kiel, unten mit dem Grübchen versehen.
 - b. Äußere Oeffnung der Seele, von der aus die Furche auf der unteren Fläche des breiten Schafts läuft.
 - c. Strahlen, die nicht mit Nebenstrahlen versehen sind.
21. Die Gegend der äußeren Oeffnung der Seele einer solchen Pinguinfeder noch stärker vergrößert. Ueber der äußeren Oeffnung der Seele stehen mehrere harte Strahlen, und von der äußeren Oeffnung der Seele verläuft nach oben die Furche des Schafts.
22. Halsfeder der Columba Francix mit knorpelartiger oder blattförmiger Spitze. Nach Vaillant.
23. Bartfeder des Raben in natürlicher Größe.
24. Derselben.
25. Dieselbe vergrößert.
26. Federstrahl des Strauß mit vier Reihen Nebenstrahlen, nach allen vier Seiten.
27. Feder der Columba guinea. Nach Temminck.
28. Körperfeder des Silberfasans mit doppeltem Schaft.
29. Dieselbe. Der untere (oder innere) Schaft (a) ist herabgezogen, um die zwischen beiden Schaften liegende äußere Oeffnung der Seele (c) zu zeigen.
30. Eine unten graue, an der Spitze rothe Kopffeder des Grünspecht, mit ihren Strahlen und Nebenstrahlen.
31. Einer der an der Spitze rothen Strahlen einzeln.
32. Die Spitze dieses Strahls vergrößert.
 - a. Schaft des Strahls.
 - b. b. b. Die vom grauen Theil abgehenden Nebenstrahlen mit schwarzen Knötchen.
 - c. Die mit keinen Nebenstrahlen versehene rothe Spitze dieses Strahls.
33. Spitze einer mit dem rothen blattförmigen Ende versehenen Schwungfeder eines Seiden-schwanzes.
34. Die rothe blattförmige Spitze vergrößert.
 - a. Die letzten grauen Strahlen mit ihren Nebenstrahlen.
 Das rothe Blatt besteht deutlich aus verwachsenen Strahlen.
35. Strahl einer Flügelfeder des Holzhebers.
 - a. a. a. Graue Stellen des Strahls, wo der Schaft des Strahls schmal und mit Nebenstrahlen versehen ist.

- b. Blaue Stelle, wo der Strahl breiter und mit kurzen Nebenstrahlen versehen ist.
 c. Blaue Stelle des Strahls, wo der Schaft breit und mit gar keinen Nebenstrahlen besetzt ist.
 36. Ende eines Strahls der blauen metallisch glänzenden Rückenfeder des Eisvogels. Der Schaft ist breit, unten noch mit grauen Nebenstrahlen versehen, an der Spitze glatt. Von der obern Seite gesehen.
 37. Derselbe Strahl von der Seite gesehen, nach weggenommenen Nebenstrahlen. Man sieht deutlich, daß die blaue Farbe nur auf der äußeren Fläche des Schafts liegt.
 38. Derselbe Strahl von der inneren Seite gesehen, wo er ganz grau ist.
 39. Stück von drei Strahlen der metallisch glänzenden, grün und blau schillernden Schwungfeder aus dem Spiegel des Flügels einer Ente. Von oben. Vergrößert.
 a. a. a. Schäfte der Strahlen.
 b. b. b. Die nicht glänzenden, grauen, kurzen, dünnen Nebenstrahlen der rechten Seite.
 c. c. c. Die breiten, langen, abwechselnd helleren und dunklern Nebenstrahlen der linken Seite.
 40. Der Anfang eines einzelnen Strahls dieser Feder stärker vergrößert.
 a. Schaft mit Zellgewebe gefüllt.
 c. Metallisch glänzende Nebenstrahlen der linken Seite.
 b. Zelligte Haut der rechten Seite. Weiter nach der Spitze zu finden sich statt dieser zelligen Haut graue Nebenstrahlen.
 41. Ein Stück aus der Mitte desselben Strahls. Unter derselben Vergrößerung.
 a. Schaft hier schmaler.
 c. Metallisch glänzende Nebenstrahlen der linken Seite.
 e. f. d. Ein einzelner Nebenstrahl, an dem man den blattförmigen, bei f. etwas gedrehten Anfang e. deutlich bemerkt.
 b. Graue Strahlen der rechten Seite.
 42. Ein einzelner farbigter (aber hier nicht illuminirter) Nebenstrahl des vorigen Strahls, noch stärker vergrößert, als in der vorigen Figur, um zu zeigen, wie die dunklern Stellen (d. d.) treppenförmig hervorragen vor den helleren, tieferen, gelben (e. e.). a. a. Der Strahlschaft.
 b. Der blattförmige bei c. halb um seine Achse gedrehte farbigte Nebenstrahl.
 43. Ein Stück aus dem Strahle einer metallisch glänzenden, gelb, grün, blau spielenden Feder eines Pfau. Unter derselben Vergrößerung, wie 40. und 41.
 a. Schaft des Strahls.
 b. b. Nebenstrahlen, welche mit den vertieften gelb und blau spielenden Stellen versehen sind.

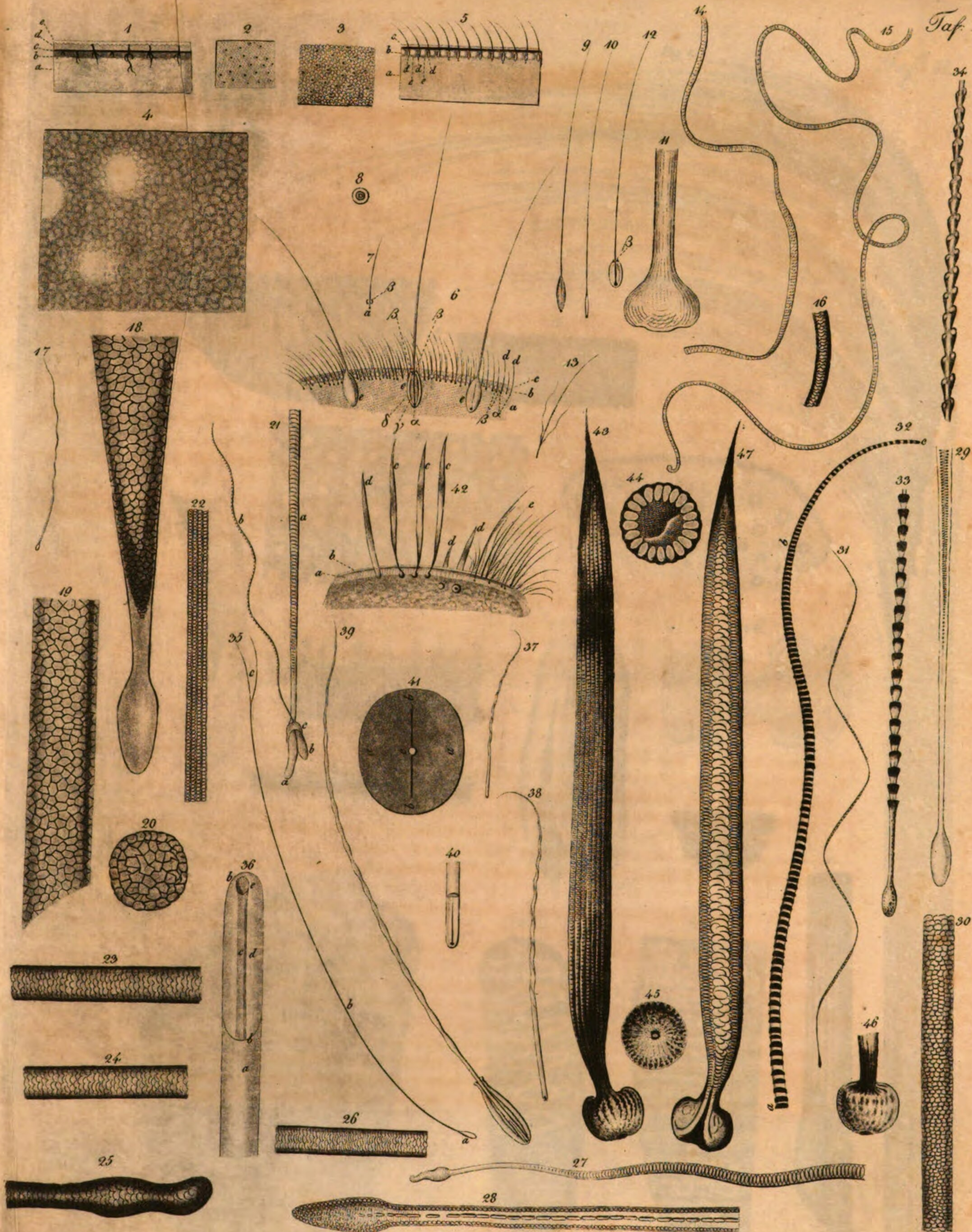
T a f e l IV.

1. Ein Jacobsmantel von der äußern Seite, man sieht deutlich die unter einander liegenden Blätter, woraus die Muschel besteht.
 2. Eine Schuppe von *Cyprinus albula* von der äußern Seite vergrößert. Die concentrischen Linien bezeichnen die über einander liegenden Blätter, aus denen die Schuppe besteht, und die alle von 14 vom Centro nach der Peripherie laufenden Furchen (a. a.) durchschnitten werden.
 3. Senkrechter Durchschnitt der Haut von *Coluber atrovirens* (C. Hostii). a. Unterhautmuskel, die Stelle des Unterhaut-Bildungsgewebes einnehmend. — b. Die Lederhaut, dünn, fest, weißlich. — c. Aus der Lederhaut sich erhebende, faserigte Schuppen, die mit einem sehr dünnen, gelbgrünen Pigment überzogen sind. Sie sind an den Spitzen am härtesten, dichtesten, fast hornartig. — d. Die Oberhaut. Dünn, spiegelglatt, ganz durchsichtig.
 4. Die Haut des Weisfisches, um die Lage der über einander liegenden Schuppen (deren eine fig. 2. vergrößert darstellt) zu zeigen.
 5. Ein senkrechter Durchschnitt derselben Haut des Weisfisches. a. Oberhaut, welche die Schuppen bedeckt, die auf ihrer unteren Fläche mit vielen schwarzen Pigmentkügelchen bestreut ist (die man fig. 4. deutlicher durchschimmern sieht), und unten einen atlasartigen Glanz hat. — Diese Oberhaut setzt sich bei α. α. auf die unterliegende, folgende Schuppe und in

- die untere Pigmenthaut fort. — b. Mit Pigmentkügelchen bedeckte Haut auf der unteren Fläche der Schuppen. — c. Die zwischen beiden Häuten liegenden Schuppen selbst.
6. Derselbe Gegenstand, aber die Schuppen sind alle in die Höhe gehoben, um den Zusammenhang der die Schuppen (c) überziehenden Oberhaut (a) mit der unteren Pigmenthaut (b), bei a. zu zeigen.
7. Vergrößerte Ansicht der inneren Fläche des Bauchfells des Weißfisches, welches mit einer großen Menge von Pigmentflecken besetzt ist. — a—b. Die innere, dünne, durchscheinende Platte, auf welcher das Pigment zunächst liegt, allein. — b—c. Stelle, wo die dickere, atlasartig glänzende, äussere Platte noch darunter liegt.
8. Senkrechter Durchschnitt der Haut des Aals. Vergrößert. a. Die Oberhaut mit einer großen Menge auf ihrer unteren Fläche liegenden Pigmentflecken, deren Gestalt die folgende Figur zeigt; unter diesen Pigmentflecken liegen auch die kleinen Schüppchen, die aber auf dem senkrechten Durchschnitt sehr schwer zu erkennen sind. — b. Eine Schicht, deren Basis ein dünnes Bildungsgewebe bildet, in welchem viele Fettkügelchen enthalten sind. (Ueber die Bedeutung dieser Schicht in einem der folgenden Hefte). — c. Eine Schicht von Pigmentflecken, wie die obere. — d. Muskeln.
9. Ein sehr schiefer Durchschnitt der Aalhaut unter derselben Vergrößerung von der inneren Fläche, um die Lage der Schüppchen, und die Gestalt der Pigmentflecken zu zeigen. Die Haut liegt auf der Oberhaut, und die Muskeln sind darunter weggenommen. a. Die Oberhaut mit den darunter (hier darüber) liegenden Pigmentflecken. — b. Die vorerwähnte gallertartige Schicht. — c. Die untere Pigmentschicht. — d. Die gleich unter der oberen Pigmentschicht, und über der Schicht b. liegenden Schüppchen, die auf diesem Durchschnitte nur zum Theil sichtbar sind.
10. Ein einzelnes Schüppchen, etwas stärker vergrößert.
11. Ein Stück vom unteren Rand des Brustschilds des Krebses, von der unteren Fläche gesehen. Man sieht die leicht abtrennbare, mit Haaren besetzte Respirationshaut; bei * den Rand, wo diese untere Haut in die äussere übergeht, und wo etwas längere Haare in der unteren Haut stehen. (Natürliche Grösse).
12. Ein senkrechter Durchschnitt des Brustschilds eines Krebses, der eben gehäutet hat, und in dem die Haut noch weich ist; wenig vergrößert. a. Die Oberhaut. — b. Die obere Pigmentschicht. — c. Eine Schicht von dünnem, weichen, gallertartigen Bildungsgewebe, an deren Stelle in der Folge eine Schicht von Erde tritt. — d. Die untere Pigmentschicht. — e. Die Respirationshaut, deren Haare nicht dargestellt sind.
13. Ein Stück des Brustschilds desselben Krebses; von oben gesehen. Bei a. a. ist das Brustschild noch mit Oberhaut bedeckt, und mit kleinen Wärzchen oder Hervorragungen versehen. — b. b. Von der Oberhaut entblößte Stelle der Pigment- und Erde-Schicht. — c. Die zurückgeschlagene Oberhaut dieses Stücks. — d. Die obere Fläche der von der Pigment- und Erde-Schicht befreiten Respirationshaut.
14. Senkrechter Durchschnitt der Haut eines bereits völlig erhärteten Brustschildes eines Krebses. a. Oberhaut und darunter liegendes Pigment. — b. Lagen der Erde. — c. Untere Pigmentschicht und Respirationshaut. Etwas vergrößert.
15. Senkrechter Durchschnitt der Haut des ersten Glieds der Scheere desselben Krebses. a. Oberhaut mit darunter liegendem Pigment. — b. Kalkschicht mit eingesprengten Pigmentflecken. — c. Untere Pigmentschicht, unter der sich aber nur sehr unbestimmt eine Art von Häutchen annehmen lässt. Etwas vergrößert.
16. Senkrechter Durchschnitt des Randes des Brustschilds desselben Krebses, etwas vergrößert. a. Stelle, wo Oberhaut und Respirationshaut in einander übergehen. — b. Wimpern, die von der Respirationshaut ausgehen und den Rand des Brustschilds umgeben.
17. Ein vergrößertes Haar von der Respirationshaut, ohne den Balg, in dem die Wurzel steckt.
18. Die stärker vergrößerte Spitze desselben Haars. Die Rinde scheint aus Zellen zu bestehen, in der Mitte dagegen scheint ein Canal zu laufen.

19. Die eben so vergrößerte Wurzel dieses Haars, mit dem kugelrunden Balge, aus welchem sie entspringt.
20. Ansicht der inneren Fläche der Haut des Schenkels einer Kreuzspinne mit den größeren und kleineren Haaren derselben.
21. Ein Stück der oberen Fläche des vorderen Flügels der Phalaena Bombyx quercus, vergrößert. Von der unteren Fläche des Flügels sind alle Farbenschuppen weggenommen, von der oberen Fläche ist aber der größte Theil weggenommen, so daß man die Befestigung der übrig gebliebenen deutlicher sehen kann. a. a. Bälge, aus denen die Schuppen herausgenommen sind. — b. b. Schuppen, die noch in ihren Bälgen stecken.
22. Ein Stück derselben Fläche desselben Flügels stärker vergrößert, so daß man die Oeffnungen der Bälge, in denen die Wurzeln der Schuppen stecken, und die Höhlen der Wurzeln der Bälge deutlicher erkennt. a. a. Leere Bälge, aus denen die Schuppen herausgenommen sind. — b. b. Schuppen, die noch in ihren Bälgen stecken. — c. c. Die hohlen Wurzeln der Schuppen.
23. 24. 25. 26. Einzelne Schuppen aus demselben Flügel, unter etwas stärkerer Vergrößerung. Sie zeigen deutlich den Uebergang der Schuppen in Haare.
27. Eine einzelne Schuppe noch stärker vergrößert. In der deutlich hohlen Wurzel liegt ein Pigmentkügelchen, und in der Schuppe selbst finden sich mehrere Pigmentflecken.
28. 29. 30. Irisirende Schuppen von der oberen Fläche der Flügel des Papilio Iris. M. Etwas vergrößert.
32. Schuppen von den Füßen des Gallus communis, vollkommen treu, um hier einstweilen ihre Gestalt zu zeigen; an einem andern Orte weitläufiger von diesen Gestalten des Horngewebes.

In der Folge wird die Stärke der Vergrößerung der mikroskopischen Abbildungen nach mikrometrischen Messungen genau angegeben werden, für die Gebilde des Horngewebes war dieses weniger nothwendig.



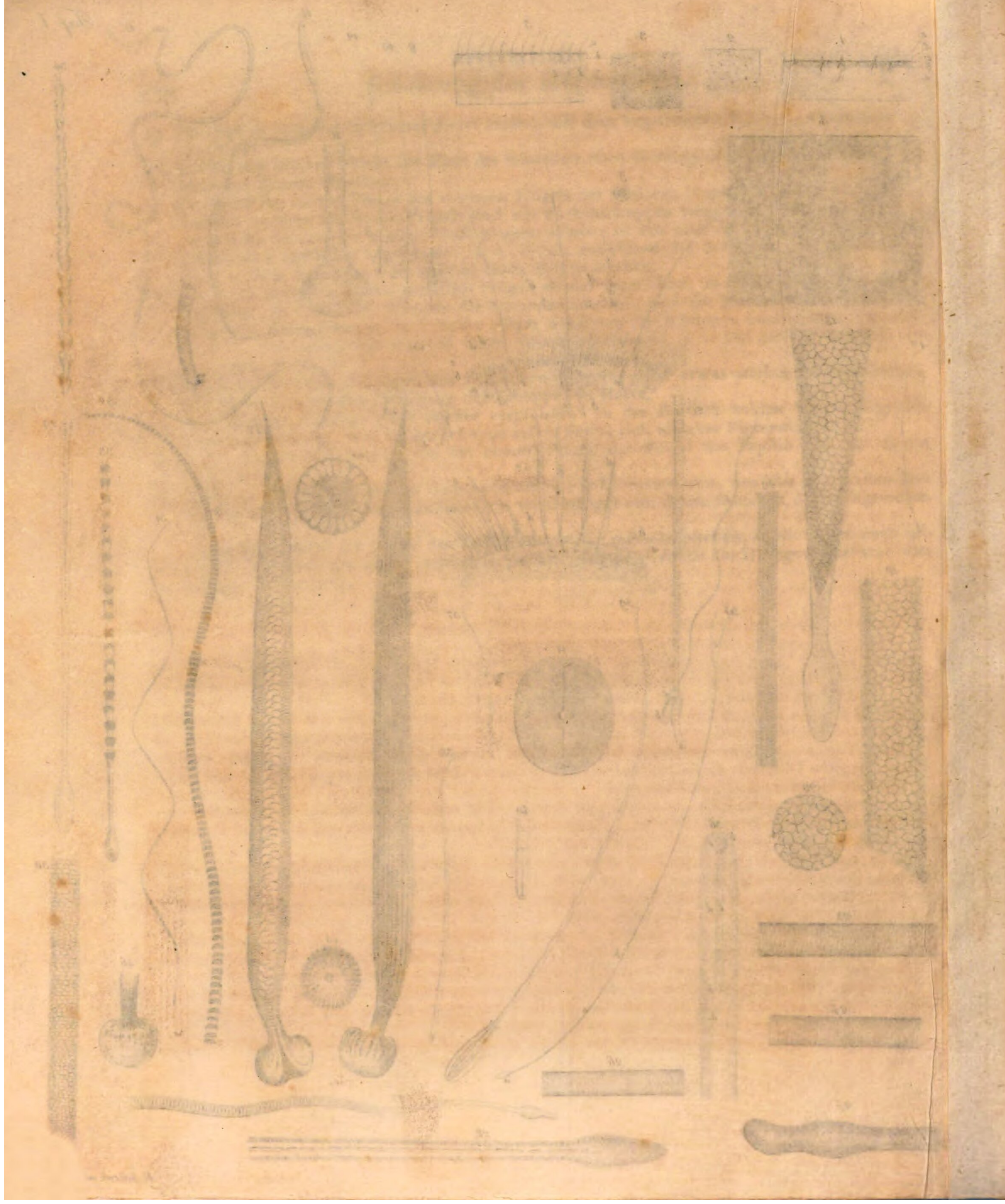
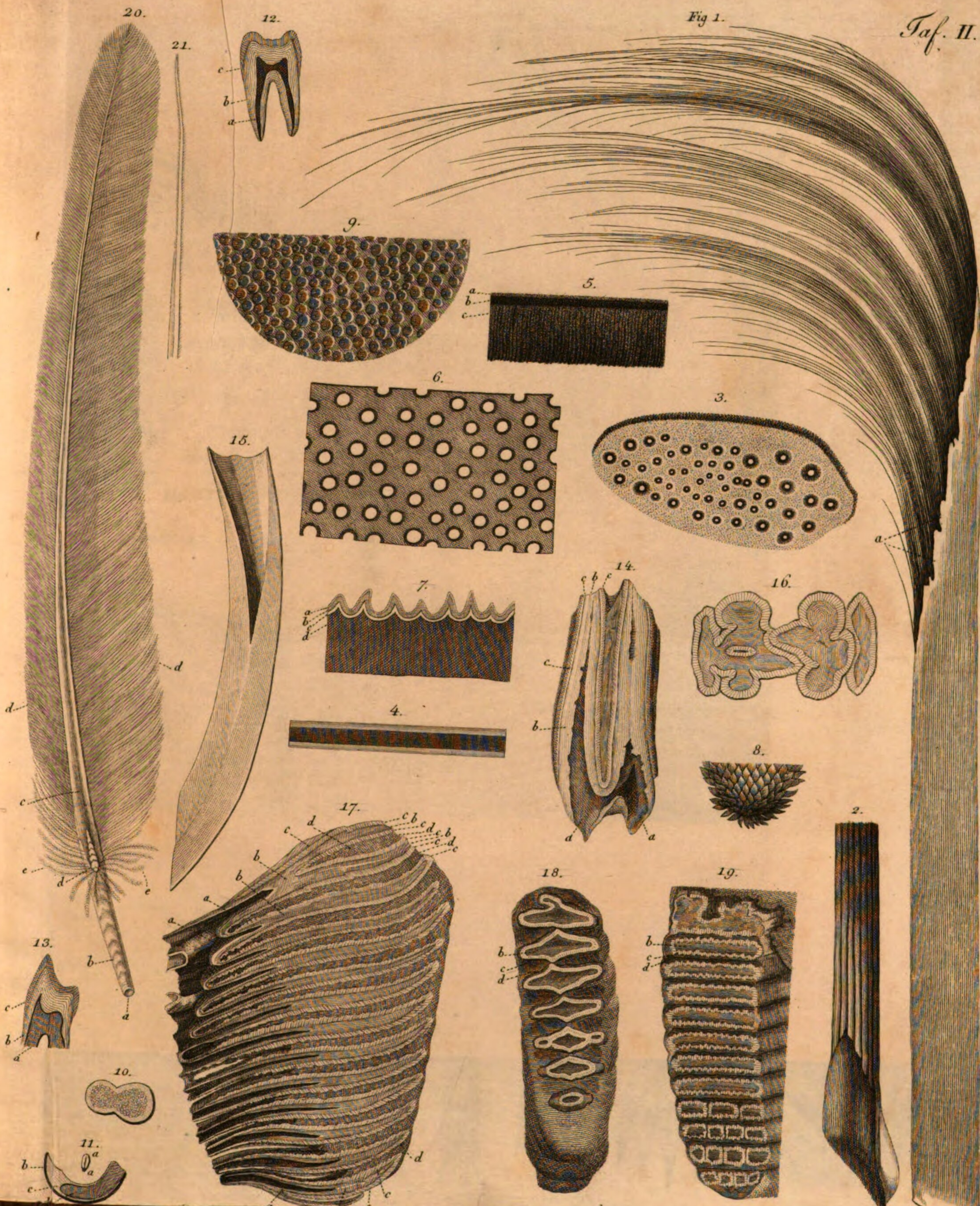
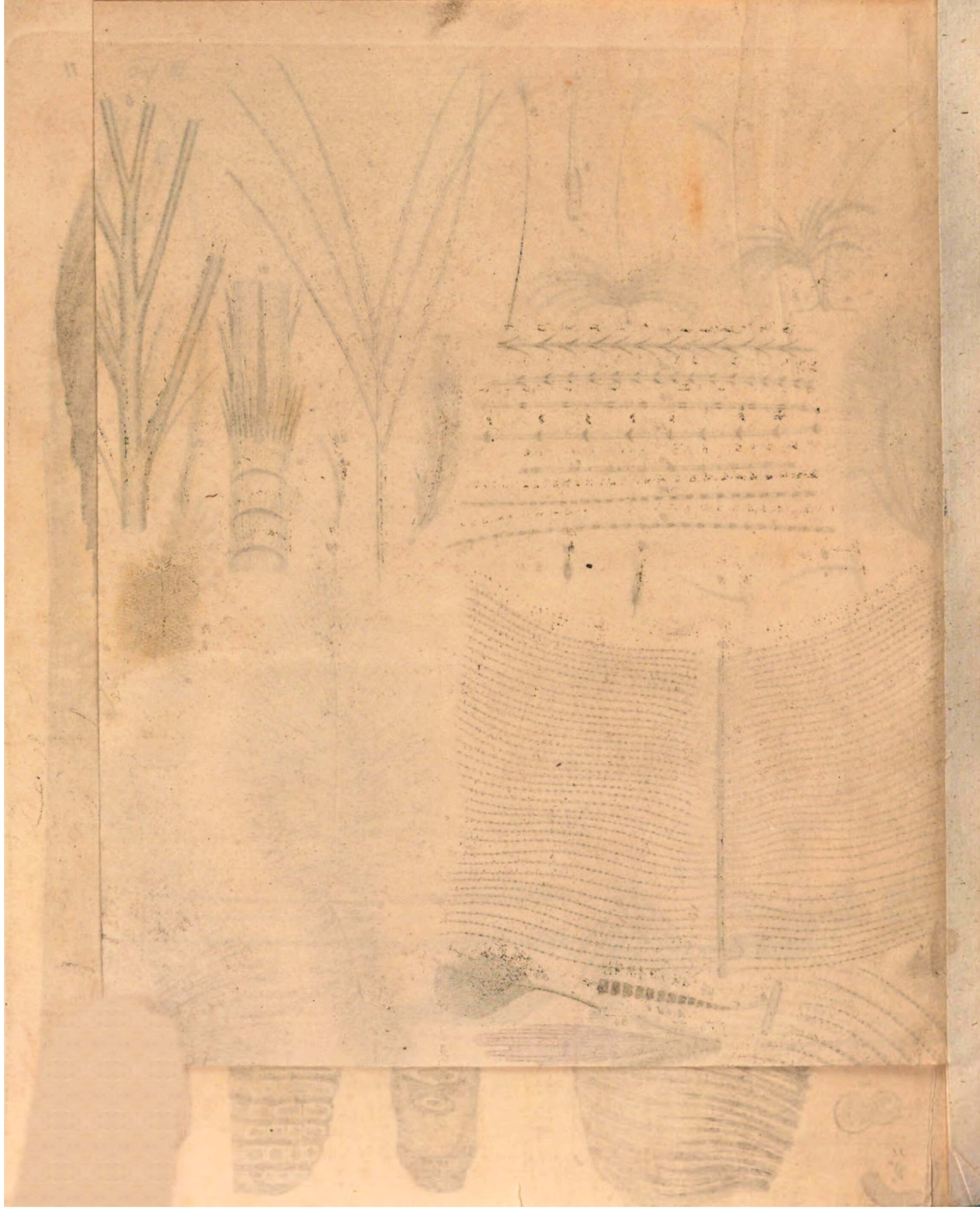


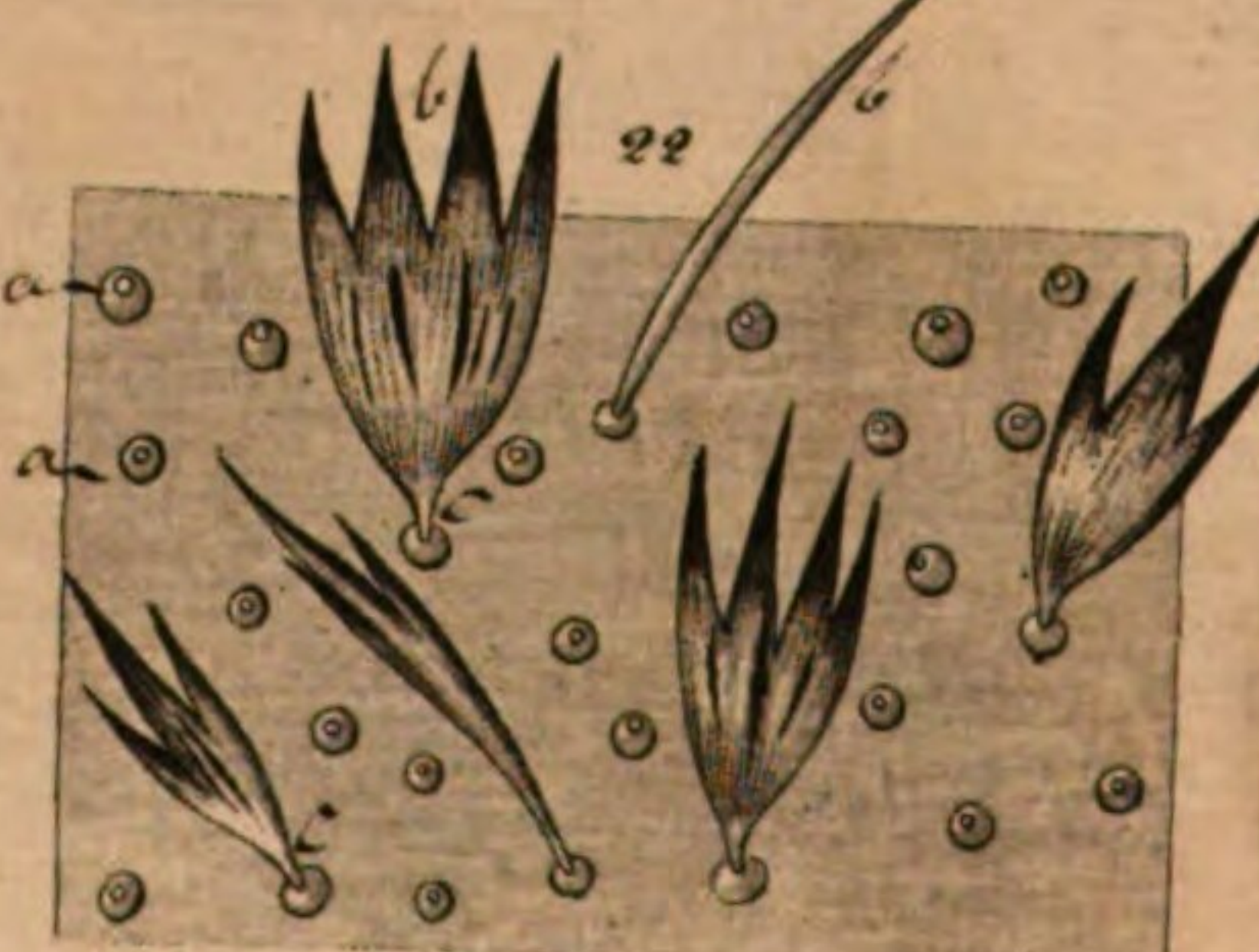
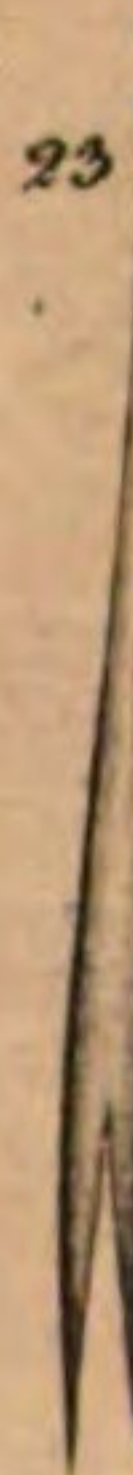
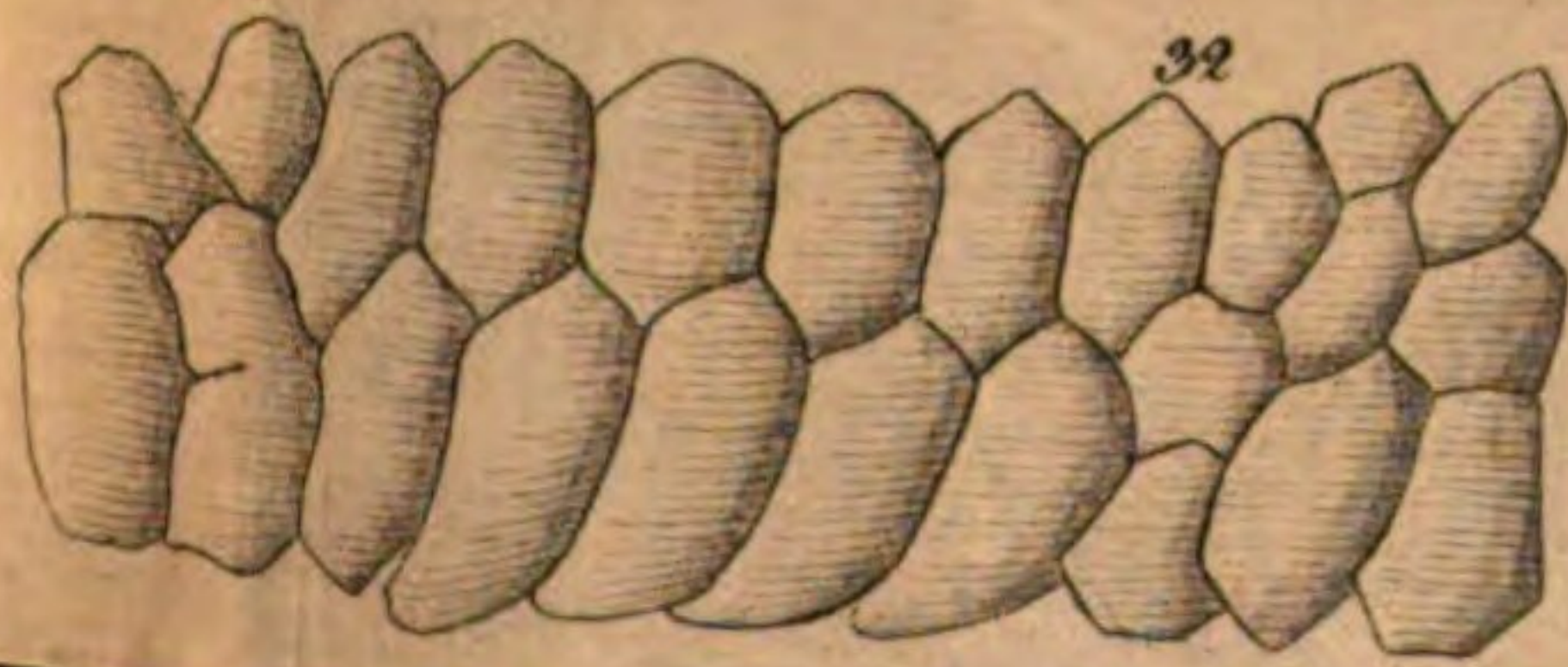
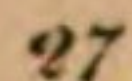
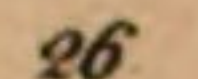
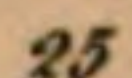
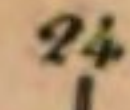
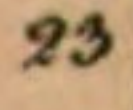
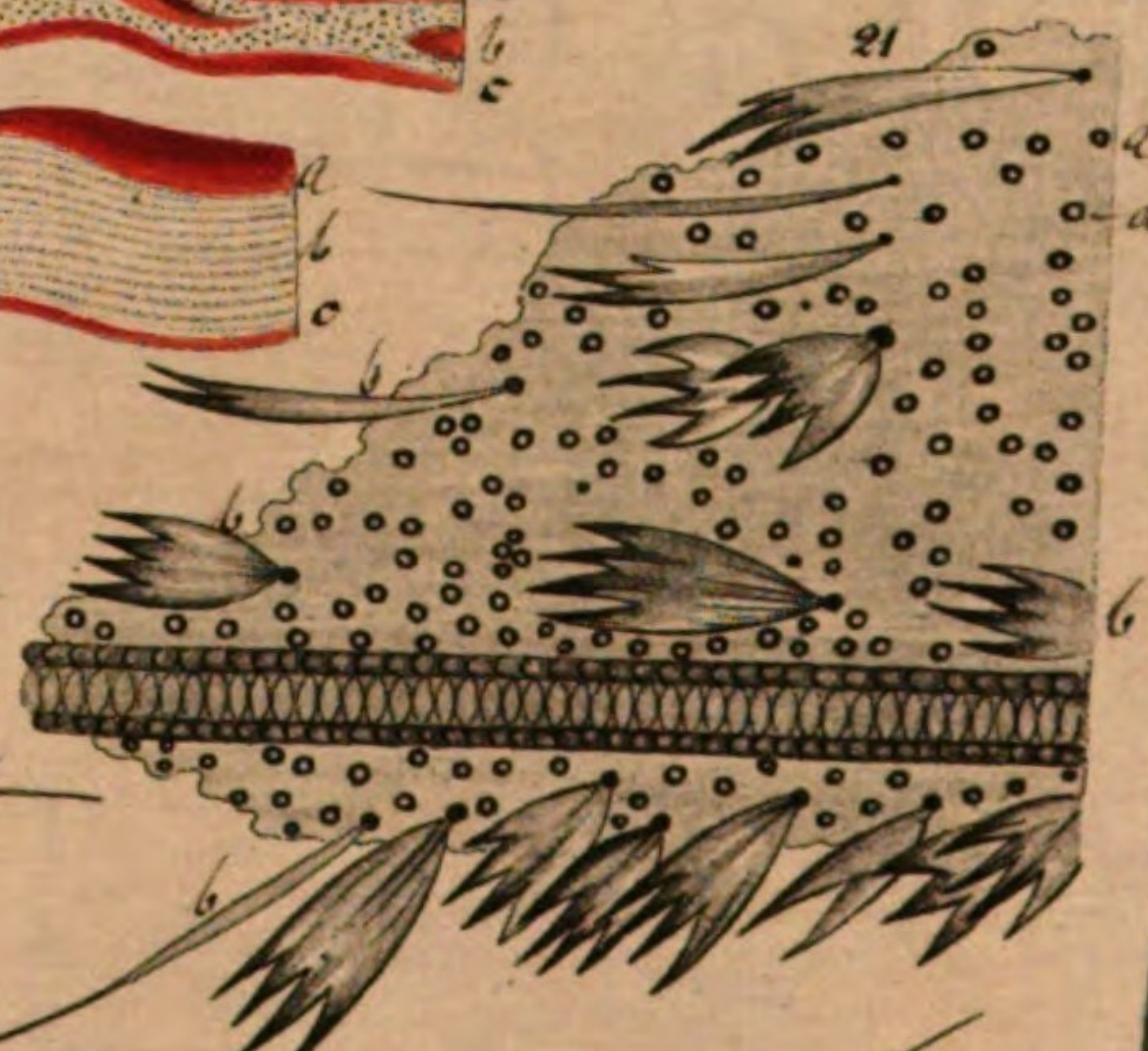
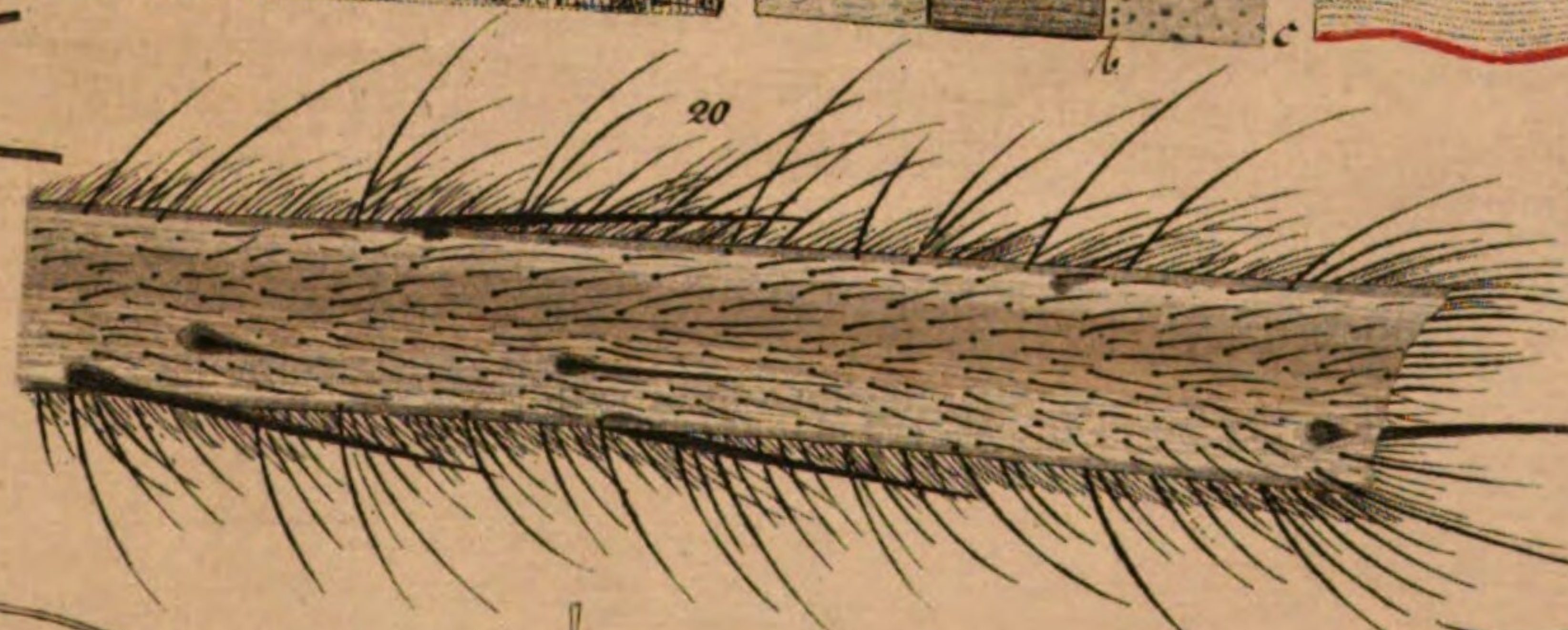
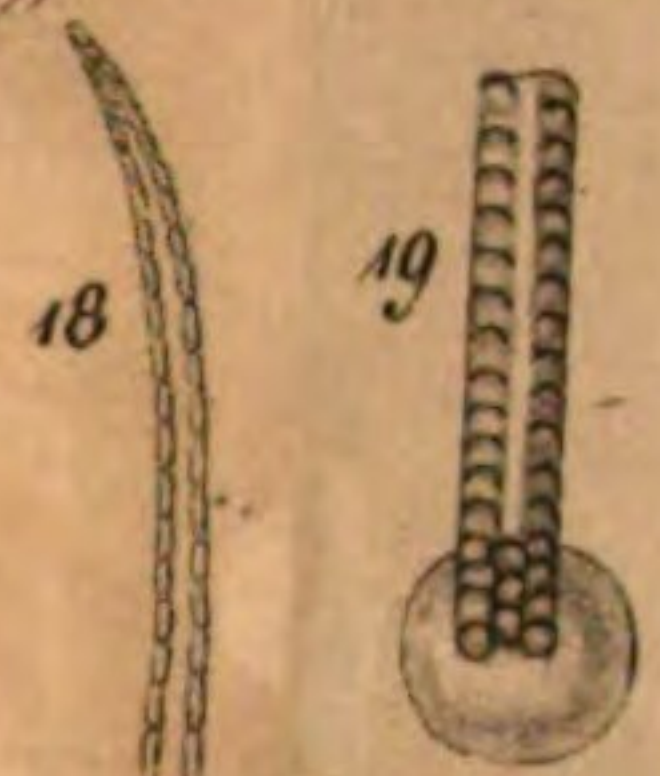
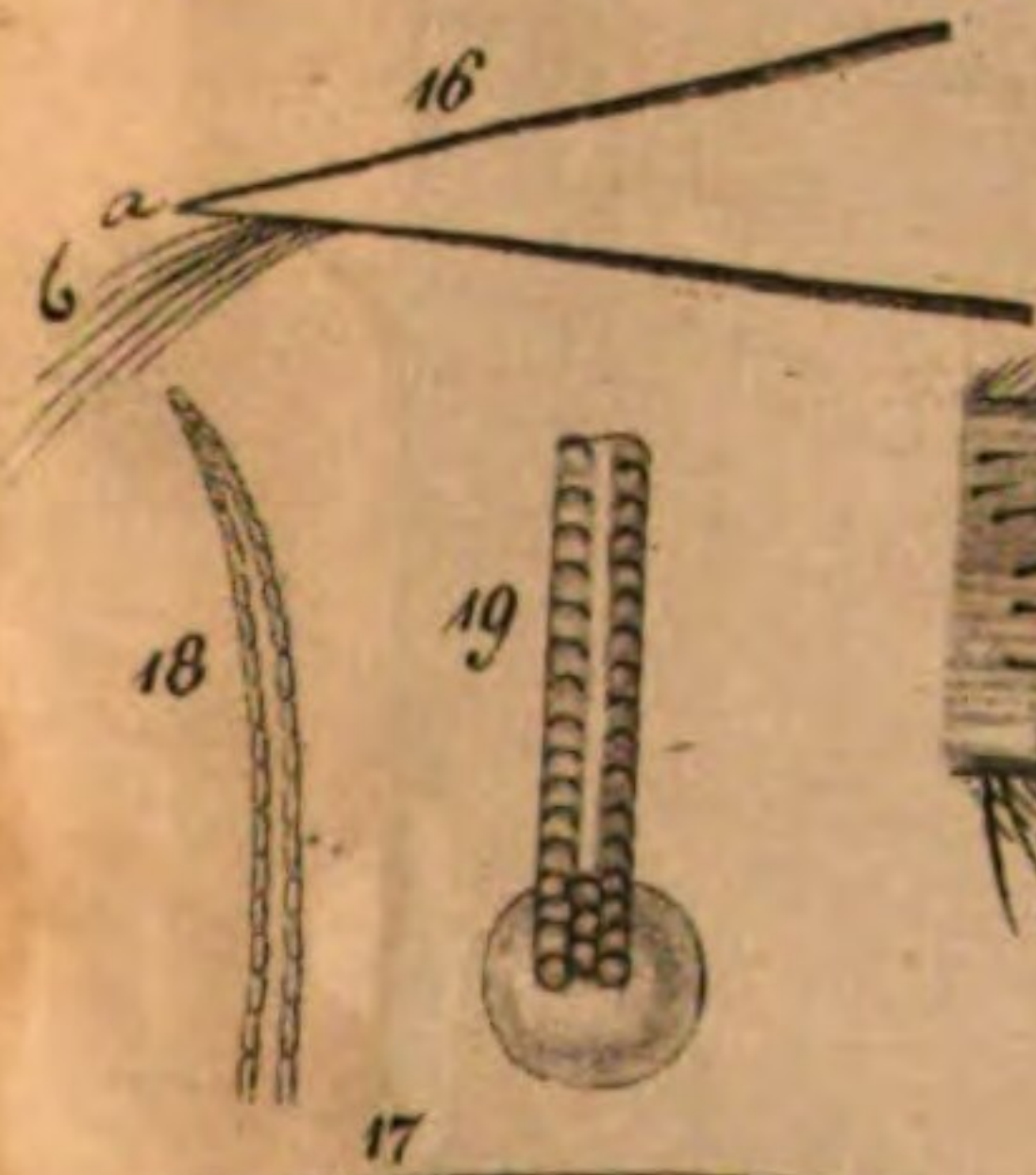
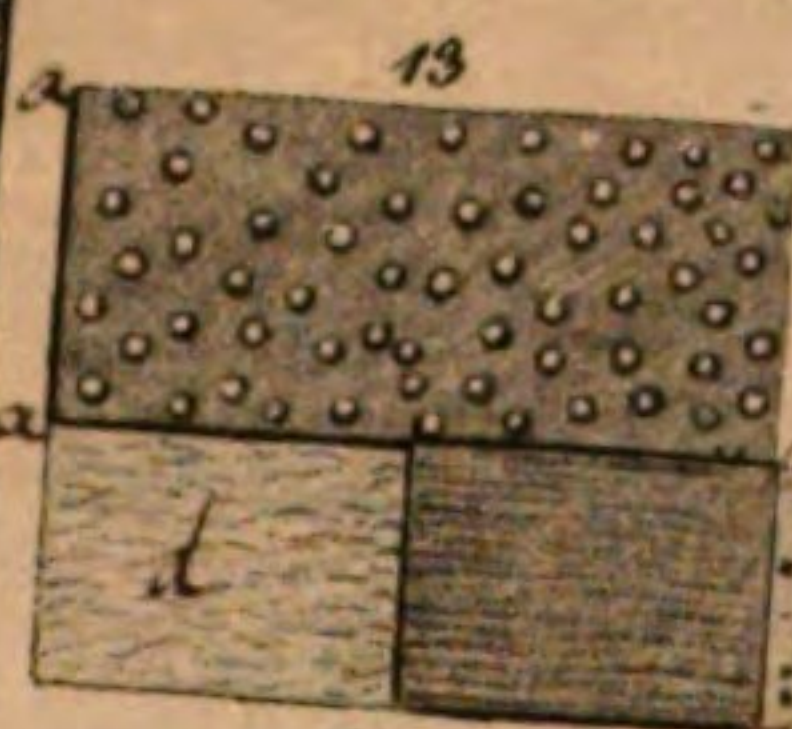
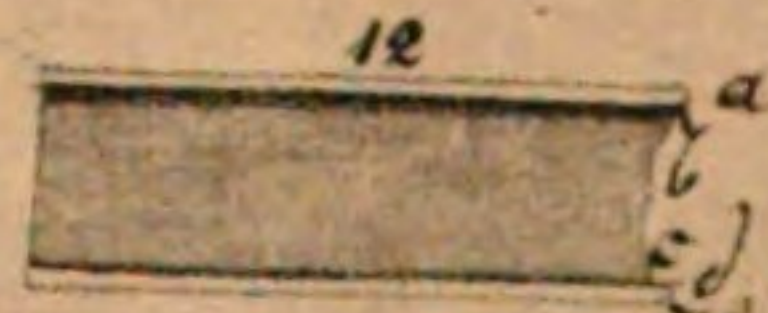
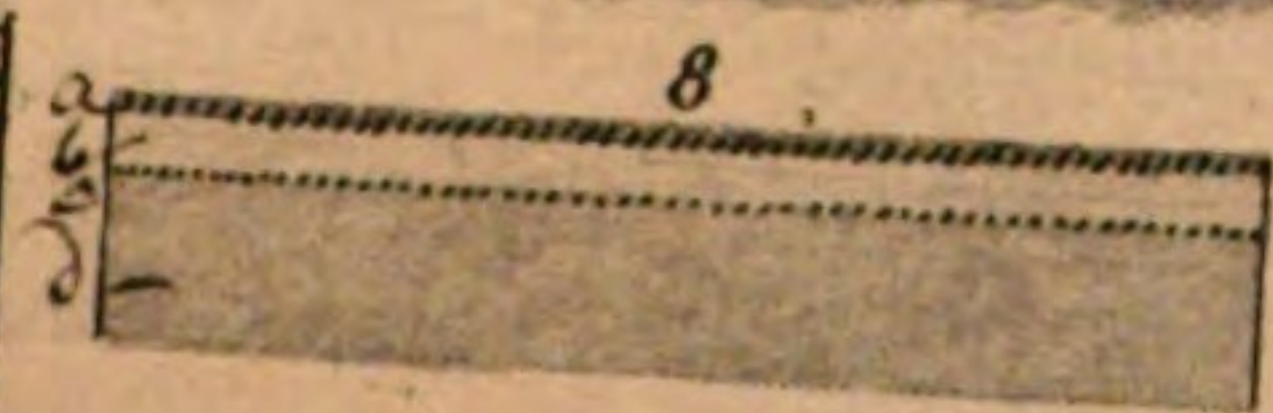
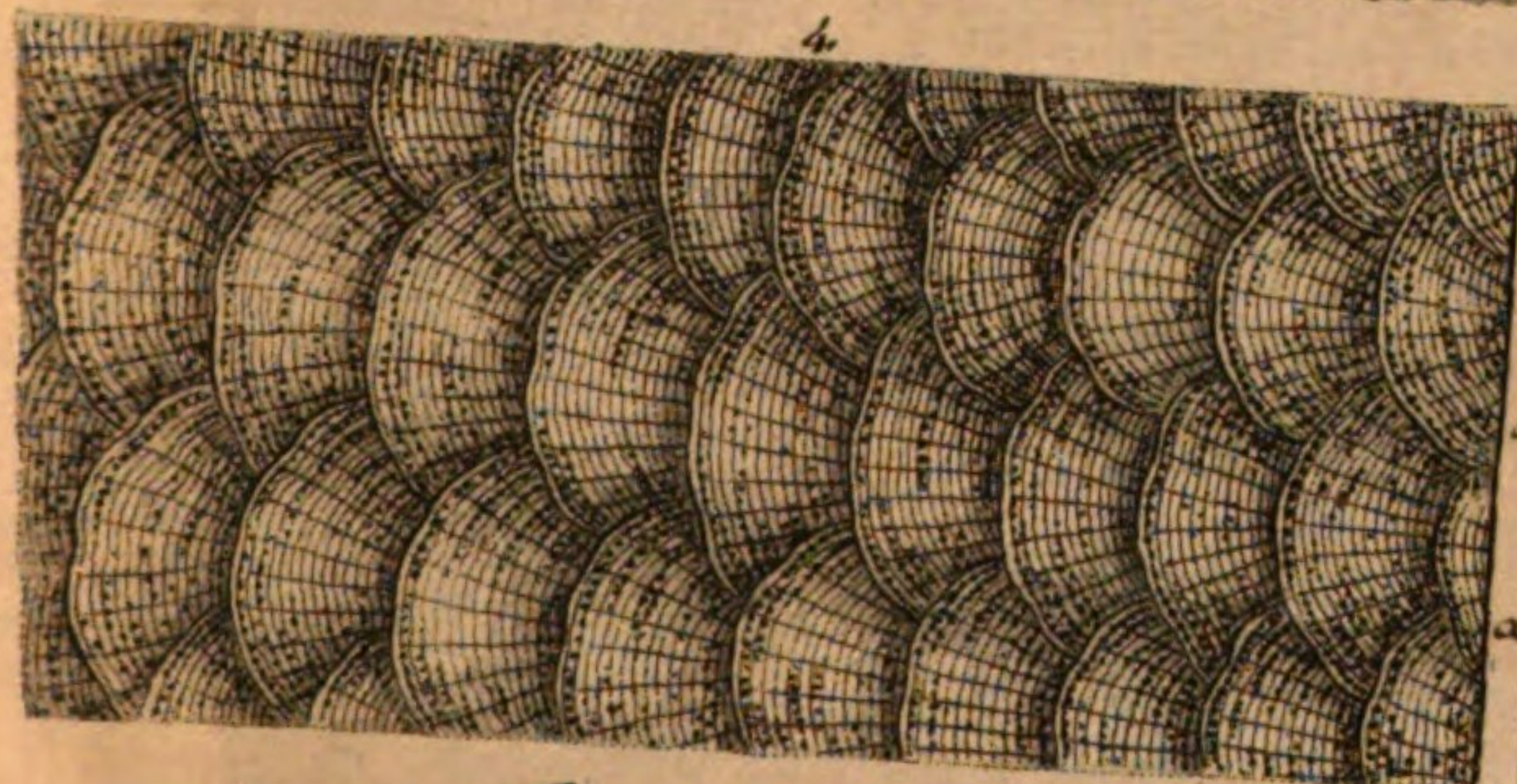
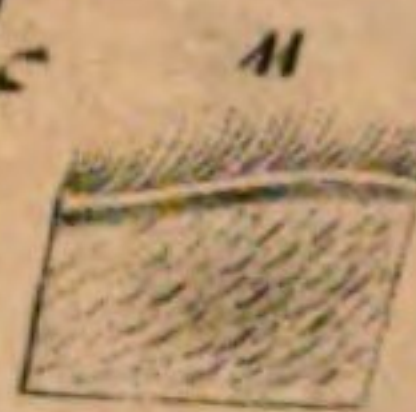
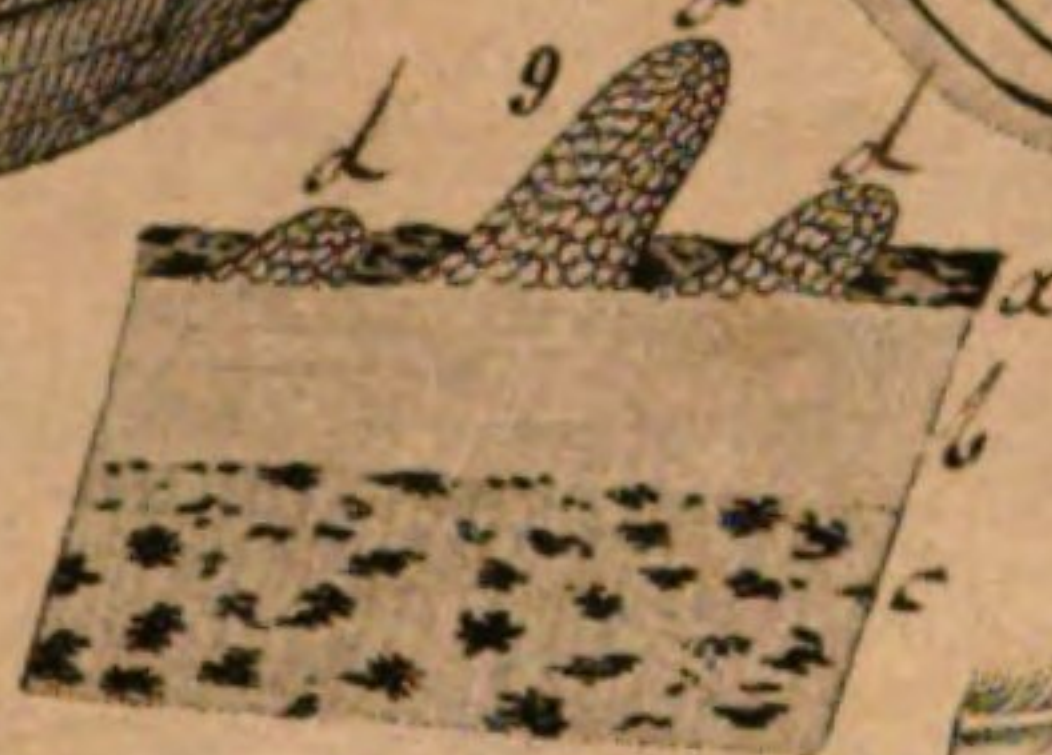
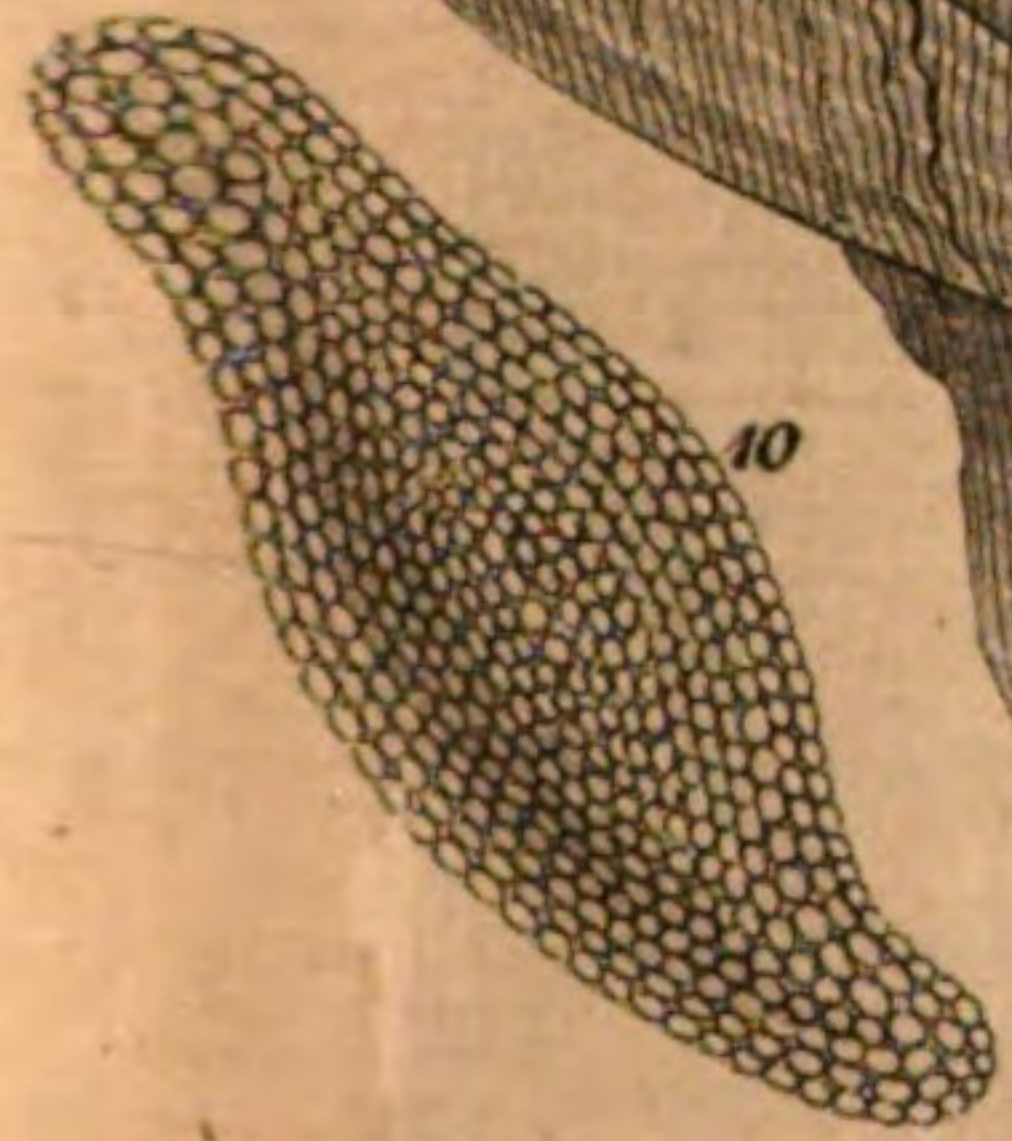
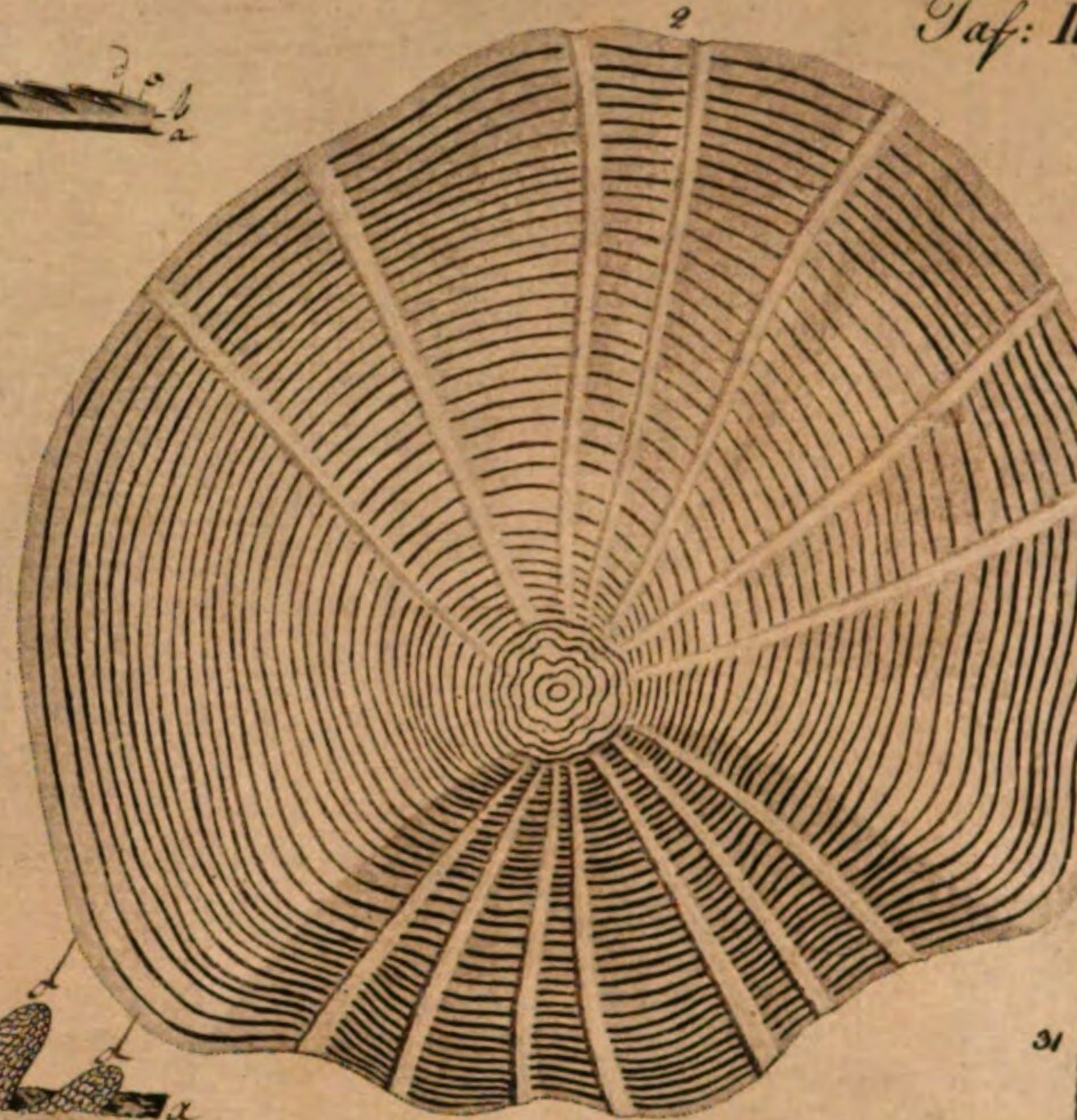
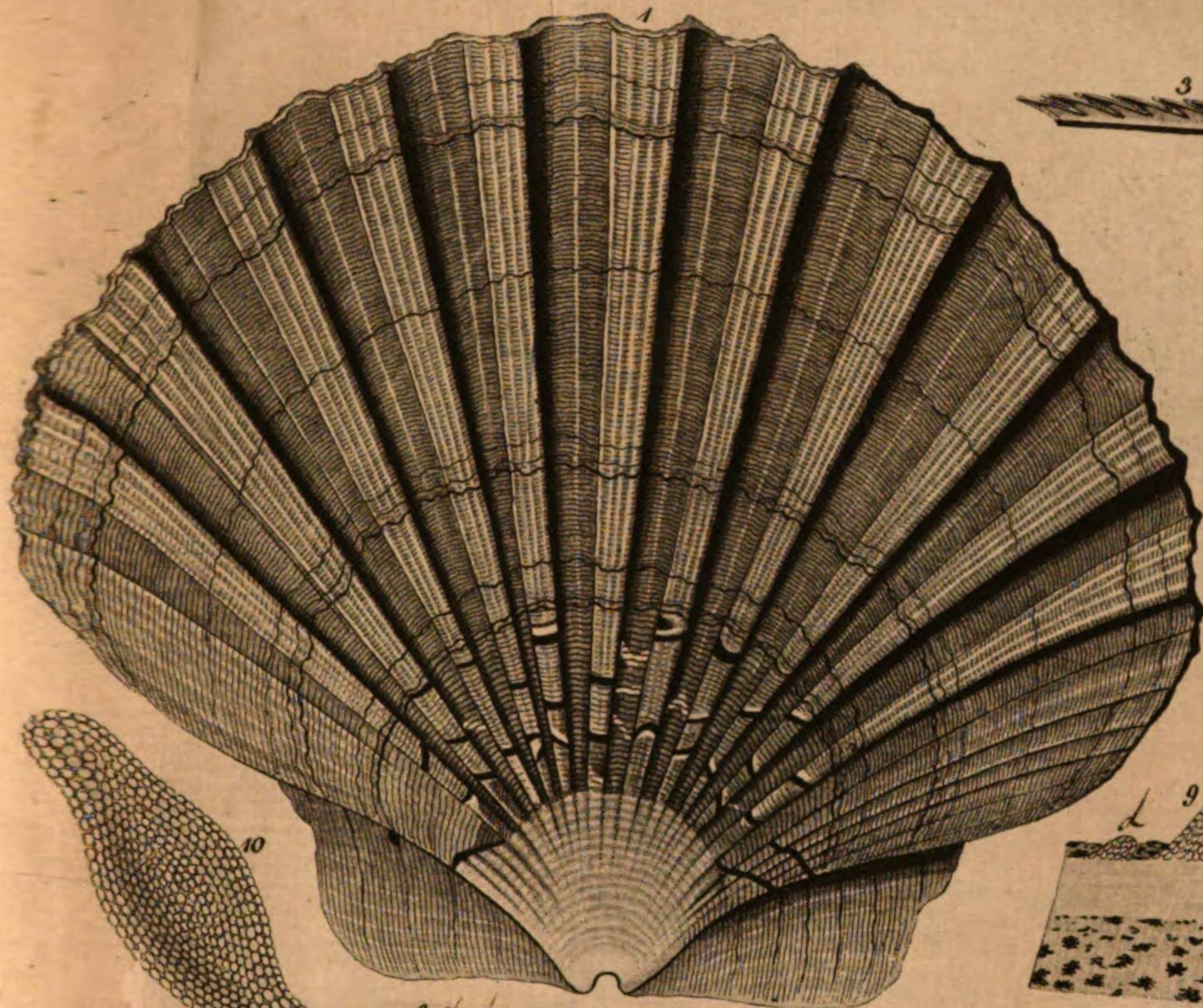
Fig 1.

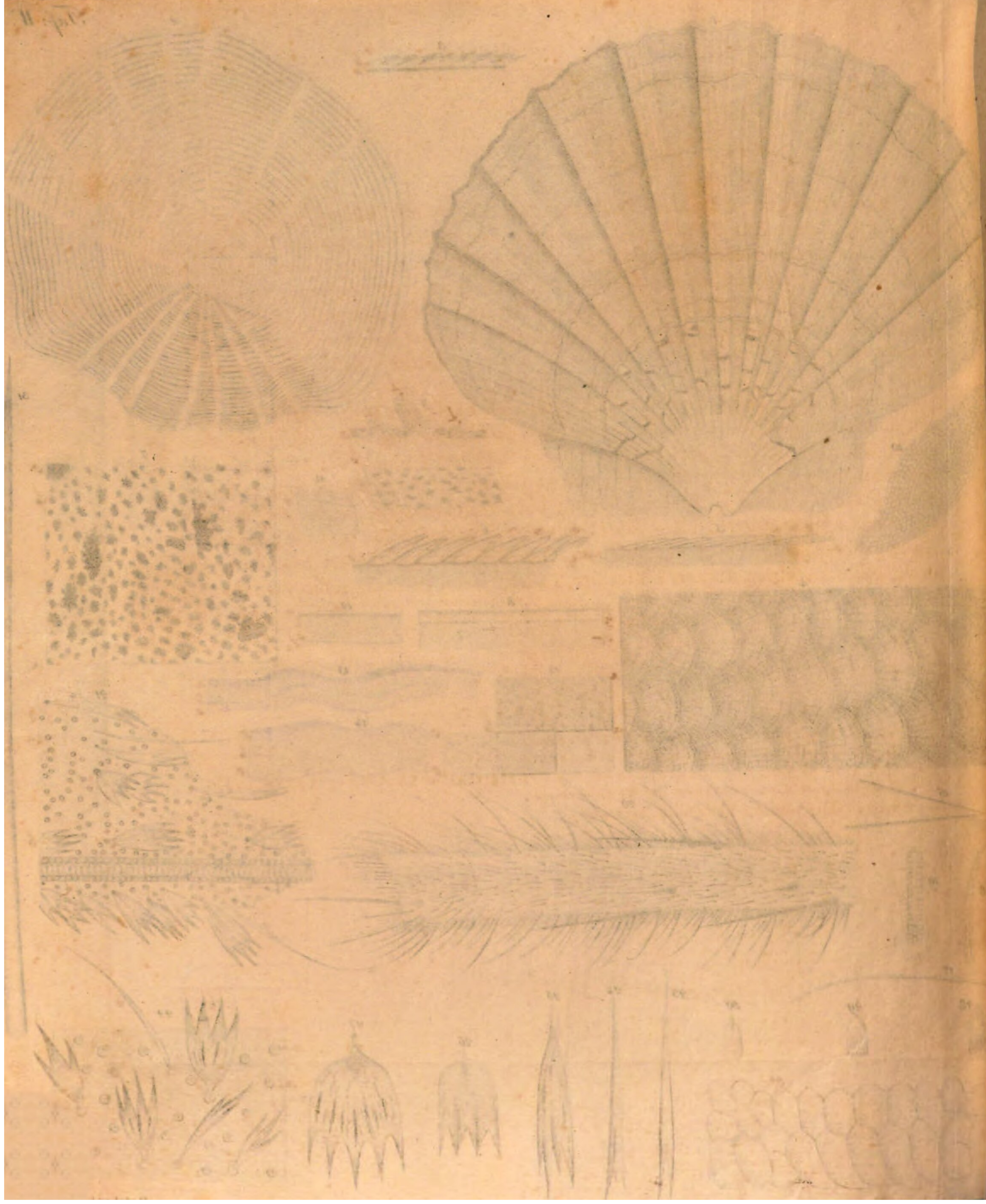












Nach einem etwas längeren Zeitraume, als ich gewünscht hatte, und etwas voluminöser, als meine Absicht war, erscheint das zweite Heft meiner Histologie; der Inhalt mag mich entschuldigen. Um den Preis etwas zu vermindern, habe ich die auf fünf Tafeln berechneten Zeichnungen auf vier zusammengedrängt und einige weggelassen, die ich auf einer der folgenden Tafeln nachholen werde. Die folgenden Hefte werden sicher schneller folgen, viel weniger voluminös und weniger theuer seyn: eine Versicherung, die ich in unsern geldarmen Zeiten für nothwendig achte.

Gern so manche Lücke eingestehend, die ich künftigen Beobachtern auszufüllen überlassen muß, und auf die aufmerksam zu machen, ich selbst nie unterlassen habe, übergebe ich doch vertrauensvoll dieses Heft dem Urtheile der Anatomen, die selbst zu untersuchen gewohnt sind, und von denen ich die freimüthige Sprache erwarte, die ich selbst zu führen gewohnt bin; verachtend die Stimmen derer, die nie etwas Anderes thaten, als — abschreiben und nachpinseln, und die, indem sie Andere des Nachsprechens beschuldigen, nur das alte Sprüchwort bewähren: Es sucht Niemand einen Andern hinter der Thüre, wenn er nicht selbst dahinter gestanden hat!

D r u c k f e h l e r.

S. 149 Z. 31 statt verwundet lies verwendet.

S. 157 Z. 29 statt Harnstoff lies Hornstoff.

S. 171 Z. 36 statt die Zoographie lies die Schriftsteller über Zoographie.

S. 182 Z. 9 Comadischen lies Canadischen.

Kleinere Fehler wird der Leser selbst verbessern.

Inhalt des zweiten Hefts.

I. Bildungsgewebe.	119	3. Nagel- und Schnabel - Gebilde	224
In dem Menschen	124	4. Inneres Schuppen - Gebilde	225
In den Säugthieren	126	d. In den Batrachiern	225
In den Vögeln	126	E. In den Fischen	226
In den Amphibien	127	1. Oberhaut - Gebilde	226
In den Fischen	127	2. Schuppen - Gebilde	226
In den wirbellosen Thieren	127	3. Stachel - Gebilde	229
Anhang.		4. Zahn - Gebilde	230
1. Serum	128	F. In den Cephalopoden	233
2. Fett	129	1. Oberhaut - Gebilde	233
3. Blut	139	2. Krallen- und Schnabel - Gebilde	233
		3. Schalen - Gebilde	234
II. Horngewebe.	141	4. Epithelium und inneres Schuppen - Gebilde	235
A. In dem Menschen	144	G. In den Mollusken und Cirripeden	235
1. Epithelium - Gebilde	145	1. Oberhaut - Gebilde	235
2. Oberhaut - Gebilde	145	2. Schalen - Gebilde	236
3. Schwielen - Gebilde	149	Weiche Schalen	237
4. Nagel - Gebilde	149	Hornigte Schalen	237
5. Haar - Gebilde	151	Hornig-, erdig-lamellose Schalen	238
6. Zahn - Gebilde	159	Faserig-lamellose Schalen	241
B. In den Säugthieren	164	Erdige Schalen	241
1. Oberhaut - Gebilde	165	3. Fangarme der Cirripeden	242
2. Schwielen - Gebilde	165	4. Stiel der Anatifen	242
3. Schuppen - Gebilde	168	5. Hülle der Ascidien	243
4. Nagel- und Hörner - Gebilde	170	6. Hülle der Biploren	243
Nagel	171	7. Muschel - Bänder	243
Krallen	171	8. Byssus	244
Hufe	171		
Klauen	173	1. Epithelium - Gebilde	245
5. Haar - Gebilde	175	2. Inneres Schwielen - Gebilde	245
Hornborsten	176	3. Hornigte Zähne	245
Stacheln	179	4. Schleimhaut - Schalen	246
Tasthaare	182	5. Krystall - Stiel	247
Eigentliche Haare	185	6. Liebespfeil der Schnecken	247
Seidenhaar und Wolle	188	H. Anneliden	248
1. Epithelium - Gebilde	195	1. Oberhaut - Gebilde	248
2. Inneres Schwielen - Gebilde	195	2. Borsten - Gebilde	248
3. Inneres Schuppen - Gebilde	196	3. Horn - Gebilde	248
4. Faserzähne	197	4. Schalen - Gebilde	249
5. Eigentliche Zähne	199		
Ueberlegte Zähne	199	1. Schwielen - Gebilde	250
Schmelzfaltige Zähne	202	2. Hornigte Zähne	250
Zusammengesetzte Zähne	203	3. Erdigte Zähne	251
C. In den Vögeln.		I. Crustaceen	251
1. Oberhaut - Gebilde	204	1. Oberhaut- und Schalen - Gebilde	251
2. Schwielen - Gebilde	205	2. Haar-, Zahn- und Stachel - Gebilde	251
3. Schuppen - Gebilde	205	3. Epithelium und inneres Schalen - Gebilde	254
4. Nagel-, Horn- und Schnabel - Gebilde	206	K. Insekten	255
5. Haar - Gebilde	207	1. Oberhaut und Horn - Schuppen	255
6. Feder - Gebilde	207	3. Haare, Dornen	255
		3. Haar - Gebilde	255
1. Inneres Schwielen - Gebilde	220	4. Epithelium und innere Schuppen	257
2. Inneres Schuppen - Gebilde	220	L. Arachniden	259
D. In den Amphibien		Oberhaut - Gebilde	260
a. In den Sauriern	221	M. Strahlthiere	260
1. Oberhaut - Gebilde	221	1. Oberhaut - Gebilde	260
2. Schuppen - Gebilde	221	2. Nagel - Gebilde	261
3. Nagel- und Hörner - Gebilde	222	3. Schalen- und Stachel - Gebilde	261
Zahngebilde	222	4. Hornzähne	262
b. In den Ophidiern	222	5. Inneres Schalen - Gebilde	262
1. Oberhaut- und Schuppen - Gebilde	223	N. In den Acalephen.	
2. Hörner- und Nagel - Gebilde	223	1. Oberhaut - Gebilde	263
3. Zahngebilde	223	2. Schalen - Gebilde	263
c. In den Cheloniern	223	O. In den Polypen	263
1. Das Oberhaut - Gebilde	224	Korallenstock	263
2. Schuppen- und Platten - Gebilde	224	Anhang.	
		Pigmente und Erden	266
		Erklärung der Kupfertafeln	271

Heusinger, Karl Friedrich <<von>>,

System der Histologie

Bd.: 1,2

Eisenach 1823

4 Anat. 95 n-1,1/2

urn:nbn:de:bvb:12-bsb10330921-7